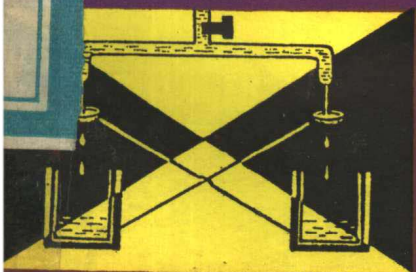
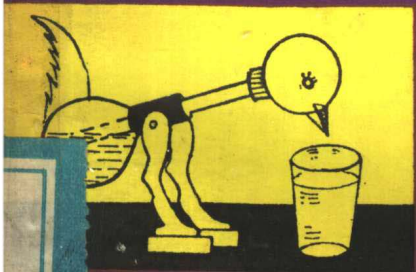
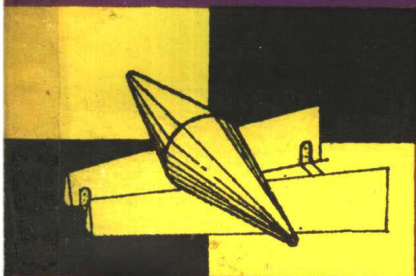


中学课外科技活动丛书

物理课外活动

初中三年级



重庆出版社

• 中学课外科学活动丛书 •

物理课外活动

初中三年级

《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

杨茂勳 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 初中三年级

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
垫江县印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/32 印张 6 字数127千
1984年7月第一版 1984年7月第一次印刷

印数: 1-83,100.

书号: 13114·10 定价: 0.51元

出版者的话

物理课外活动是课堂教学的重要补充。学生参加学科讨论，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。

由于各种原因，物理课外活动在多数学校还未能正常开展。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，制作器材简单易找，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应用。

初中三年级分册主要由董正男、唐果南同志执笔，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。

由于我们缺乏经验，本书缺点和错误是难免的，恳切希望读者批评指正。

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一套《物理课外活动》，这是一件可喜之事。他们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，我们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

目 录

1. 我国古代在光学研究上的光辉成就(讲讲做做)…… (1)
2. 简易太阳灶(小制作)…… (10)
3. 谁有自知之明——照镜接力赛(竞赛)…… (17)
4. 千里眼——望远镜的故事(故事与实验)…… (19)
5. 看得见的热传导(小实验)…… (23)
6. 小小蒸汽机和家制量热器(小制作)…… (29)
7. 沸腾的奇迹(制作与实验)…… (34)
8. 云雾的秘密(科学小品与实验)…… (40)
9. 物理猜图(竞赛)…… (44)
10. 参观手扶拖拉机(参观)…… (49)
11. 古老而又青春焕发的静电(科学小品与实验)…… (58)
12. 接引雷电下九天(科学家故事)…… (66)
13. 形形色色的简易电池(小实验)…… (75)
14. 模拟电路元件板(小制作)…… (82)
15. 连接电路分组接力赛(竞赛)…… (85)
16. 铅笔芯变阻器和试电笔(小制作)…… (89)
17. 电路计算的“诀窍”(讲座)…… (95)
18. 做科学家做过的实验(制作与实验)…… (103)
19. 熊猫荡秋千(小制作)…… (109)
20. 验电器和测通器(小制作)…… (114)
21. 直流电动机模型(小制作)…… (122)
22. 看看、想想、试试(智力考察)…… (128)

23. 简易恒温器与蜂鸣器(小制作)..... (135)
24. 到“错题门诊部”去(讨论)..... (142)
25. 科学晚会(晚会)..... (150)
26. 物理竞赛题精选(练习)..... (158)

参考答案

附录

1. 我国古代在光学研究上的光辉成就

在光学发展的漫长道路上，我国古代学者曾经做出过许多重大的贡献。

(一) 光的直线传播

大约在二千四、五百年前，我国杰出的科学家墨翟做了一个有趣的实验：他在一间黑暗的小屋朝阳的墙上开了一个小孔，叫他的学生对着小孔站在屋外，这时屋里相对的墙上就出现一个倒立的人影。这是世界上第一次做的小孔成倒立实象的实验。为什么会出现这个奇怪的现象呢？墨子解释说，光通过小孔象箭一样，是直线行进的，人的头部遮住了上面的光，成影在下边，人的足部遮住了下面的光，成影在上边，就形成了倒立的影。这是对光直线传播的第一次科学解释。

墨子和他的学生，还经常观察自然界中出现的光和影的现象，对它们进行分析和研究。为什么阳光下飞行着的鸟儿，它的影也仿佛在飞动着？墨子解释说，鸟影是由于直线进行的光线照在鸟身上，被鸟遮住而形成的。当鸟在飞动中，前一瞬间光被遮住，出现影子的地方，后一瞬间就被光所照射，

影子便消失了；所出现的影子是后一瞬间光被遮住而形成的，已经不是前一瞬间的影子。从这一分析中墨子得到了“景不徙”（就是在某一特定瞬间影不动）的结论。同时鸟飞动的时候，前后瞬间影子是连续不断地更新着，并且变动着位置，人看起来，就觉得影子是随着鸟在飞动一样。在二千四、五百年前，墨子能这样深入细致地研究光的性质，解释影的动和不动的关系，确是非常难能可贵的。他们还用光线直线传播的原理解释了一些影和半影的现象。

公元十四世纪中叶，即我国元末明初年间，赵友钦进一步详细地研究了日光通过墙上孔隙所形成的象和孔隙大小、形状之间的关系。他发现孔隙相当小的时候，尽管孔隙的形状不是圆的，所得到的太阳的象都是圆形的；孔的大小不同，象的大小却相等，只是浓淡不同；如果把象屏移近小孔，所得的象变小，亮度增加。赵友钦经过精心思索和研究，得出了关于小孔成象的规律。他认为孔相当小时，不管孔的形状怎样，所成的象是光源的倒立象，这时孔的大小只不过和象的明暗程度有关，并不改变象的形状。当孔相当大的时候，所得到的象就是孔的正立象。为了证实这个结论，赵友钦还设计了一个比较完备的实验来研究（见《中国古代科技成就》一书）。实验结果，证实了他以上结论是“断乎不可疑者”。用严谨的实验，来证明光的直线传播，阐明小孔成象的原理，这在当时是世界上绝无仅有的。

在以实验事实论证光的直线传播的同时，我们的祖先，还利用光的这一性质，发明了皮影戏。汉朝初期有一个叫齐少翁的人用纸剪成人和物，把它放到白幕后面用光照射，人、物的影象就映在白幕上，幕外的人就可以看到影象的表演。皮

影戏在宋代非常盛行，后来传到西方世界，引起了轰动。

现在我们来做一个“针孔照相机”

1. 器材：金属圆筒一个，印相黑纸一张，大头针一根，白纱纸一张（或用其它薄的白纸，或半透明塑料布），红黑双层布（或毛毯）一块，蜡烛一支，火柴一盒。

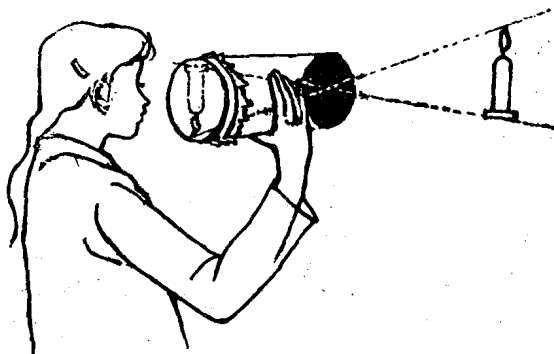


图 1—1

2. 步骤

(1) 将金属筒一端用印相黑纸平整封好，然后用大头针刺一小孔；

(2) 在金属筒另一端平整地蒙上白纱纸；用橡皮筋把它固定好；

(3) 在距金属筒一定距离处点燃蜡烛；

(4) 在头和金属筒上罩上一块毛毯或一件厚衣服，即可在针孔照相机的白纱纸上看到点燃的蜡烛的象（见图1—1）。

(5) 用它对准明亮的房间或太阳直射的街道，你会看到什么图景？按前面讲的知识，验证赵友钦从实验中得出的结论。

【想一想】（活动前写在小黑板上）

（1）蜡烛的象是什么样子？

（2）象与烛焰的大小是不是一样的？

（3）当小孔变大一点后，为什么象这样模糊？

（4）用针孔照相机观察阳光照耀下的街道，为什么会看见彩色图象？

（二）有趣的影子

——用三球仪观察日、月蚀

大约在公元前四世纪以前，我国就知道了月亮本身是不发光的，它的光是日光照射在月面上所引起的反射光。为了说明月光是太阳照射的结果，宋代科学家沈括曾经进行了圆球受光的实验。他用一个弹丸（代表月球），一半涂粉（表示月球受太阳光的一面），这样，侧视的时候“粉处如钩”，正视的时候“则正圆”，说明了月的圆缺道理。

下面，我们在暗室里做一个观察三球仪的实验（学生一边观察，一边听教师的讲解）。

器材：在学校仪器室里取一个三球仪。

教师讲解：（可参考青年自学丛书《天文知识》，《天体和宇宙》日本日下实男著）

地球绕太阳运转叫公转，公转速度是30公里/秒。不难算出，在一天中，地球绕太阳运转的行程是259.2万公里，在一年内，它便绕过94608万公里的大圈子。每年1月3日前后，地球离太阳最近，这点叫近日点，此时日地相距14710万公里；每年7月4日前后，地球离太阳最远，这点叫远日点，

此时日地相距15210万公里。在近日点附近，地球受太阳引力最大，公转速度最快，在远日点附近，地球受太阳引力最小，公转速度最慢。

地球公转有一个重要特点，从三球仪上可以看到，它的自转轴对于公转轨道平面是倾斜的，夹角等于 $66^{\circ}33'$ ，而且在地球公转过程中，不论在轨道上的那一点，自转轴总是指向大致相同的方向（即指向北极附近）。地球就是这样自转着，又一面侧着身子公转着（教师转动三球仪，让学生观看地球自转，同时公转的情况）。

月亮围绕地球运动的轨道不是正圆，而是椭圆，月亮离地球最近时为356400公里，最远时为406700公里。月亮自西向东围绕地球转动，为什么我们看到月亮是从东边升起西边落下呢？那是地球自转造成的一种假象。我们从三球仪的运转可以清楚地看到这一点。

月球绕地球公转有一个重要特点，它绕地球的轨道平面与地球绕太阳的轨道平面有 $5^{\circ}8'43''$ 的倾斜角。

从三球仪可以看到日、地、月三者的相对位置随月亮绕地球运行而变化，便造成了月亮各种圆缺形状——月相——的更迭（见图1—2）。月亮位于日、地之间时叫做“朔”，月亮暗的半个球朝向地球，我们看不到它。朔之后的一、二天，镰刀状的新月在傍晚西方的天空中露面，凸面向着落日的方向。以后月亮相对于太阳逐渐向东移动，明亮的部分日益扩展（此时学生应从地球的角度去观看月亮）。五、六天以后成了半圆形，这时的月相称为“上弦”，日落时月亮在天子午线附近（教师在三球仪上比画一下天子午线）。再经过七天，便到了“望”（满月），月亮同太阳遥遥相望，我们看到的是一轮明

月，于傍晚东升，在晨曦中西落，通宵照耀。满月以后，圆

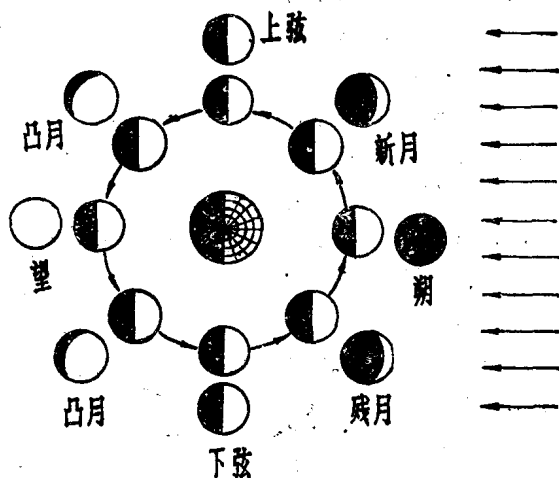


图 1-2 内圈表示月亮绕地球的运动，外圈绘出了地球上看到的月相。

轮的西部日益亏缺。到“下弦”时，呈半圆形，月亮于半夜升起。和上弦月相反，下弦月是东边半个圆被照亮。下弦以后，半圆继续亏缺，成为黎明前挂在东方天空的一钩残月。它愈来愈接近太阳，终于跑到和太阳相同的方向，朔又来临。

日月食的原理 在阳光照射下，月亮和地球在背向太阳的一方拖着一条影子。月影扫过地面，便产生了日食。因此，日食必然发生在朔日，即农历的初一。月亮钻进地球的影子，便造成了月食。因此，月食必然出现在望日，即农历的十五或十六。假如月球绕地球运动的轨道平面与地球绕太阳运动的轨道平面在同一平面内，则每逢朔和望，日、月、地三球位于一条直线上，必然会有食发生。但是，实际上月球绕地

球运动的轨道平面与地球绕太阳运动的轨道平面有一个倾角，因此大多数的朔日和望日，地球、月亮、太阳不在一条直线上，所以不会经常有日、月食形成。只有当太阳、地球、月亮位于一条直线附近，即月球绕地球的轨道和地球绕太阳的轨道的两个交点附近时，朔日和望日才可能发生日、月食。（见图1—3，图1—4）

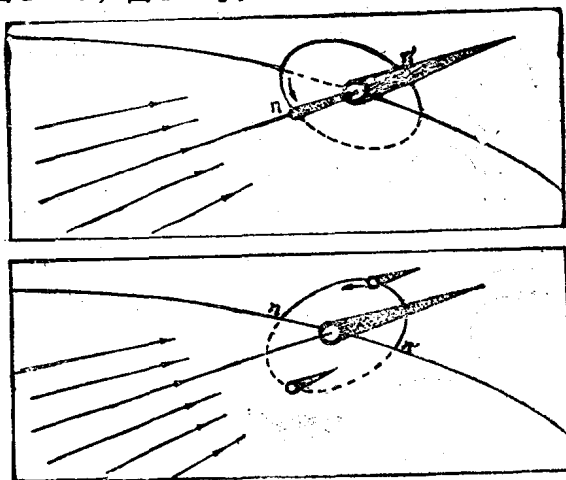


图1—3

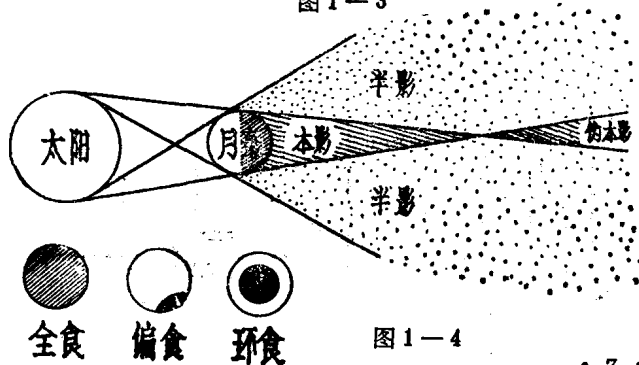


图1—4

(三)明镜高悬照四邻

——最古老的潜望镜

利用平面镜反射的原理，我国在公元前二世纪前就制成了世界上最早的潜望镜。汉初《淮南万毕术》一书中，有“取大镜高悬，置水盆于下，则见四邻矣”的记载。这个装置虽然粗糙，但意义深远，近代所用的潜望镜就是根据这个道理制造的。

现在我们自己来做一个潜望镜。

1. 实验材料

一块 30×40 厘米的硬纸板，两块 10×7.5 厘米的小镜子，胶纸；一个圆规，一把剪刀，一把锋利的小刀，铅笔；直尺。

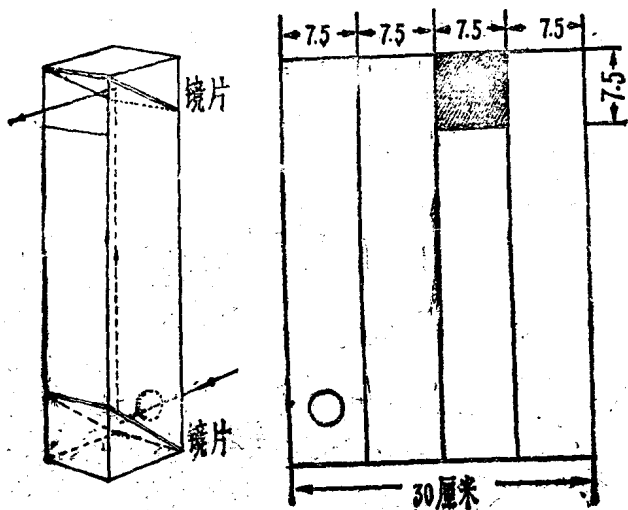


图 1—5

2. 做法

(1) 在一张 30×40 厘米的硬纸板上,从一条长边开始,每隔7.5厘米画一条平行线,共画三条(见图1—5)。在距离顶部7.5厘米处画一横线。剪掉标有斜线的部分。小圆圈表示硬纸板上有一个大约4厘米直径的圆孔。圆孔不需要很精确。

(2) 沿着三条铅笔线折叠硬纸板(最好用一把锋利的小刀先在线上划一道印,然后在桌子边上折叠硬纸板)。这样就做成一个象图1—5右边所画的那样的长方形盒子。用胶纸把两面镜子固定在盒子里面。固定时必须使镜面对着镜面,并与盒子成 45° 角。当镜子已经很牢固,胶纸已经干了以后,再用胶纸把盒子底部用一块硬纸作底粘合起来,把原先剪下来的那块硬纸板用胶纸粘在顶部。这样潜望镜便制成了。

〔想一想〕

(1) 如果有更大的硬纸板,你可以自行设计一个有上下底的硬纸盒图样。那该怎么办呢?

(2) 如果镜子的尺寸不是 10×7.5 厘米,就必须改变硬纸板的尺寸。你可以利用勾股定理,或者画一个象图1—6那样大小的图,然后量出直角边长度。这能使你得出潜望镜的尺寸。镜子的宽度决定另一边应是多少。现在假设镜子是 8×5 厘米,你能算出纸板的尺寸吗?



图1—6

2. 简易太阳灶

每当人们在烧水煮饭的时候，抬头望见象一团火球似的太阳，不由会沉思起来：要是能借用太阳的热量来煮饭该多好呀！现在，人类这一千百年来的梦想已经变为现实了。不但出现了烧水煮饭的太阳灶，而且太阳能手表、太阳能飞机、太阳能发电站也研制出来了。不但在城市，而且在我国广大农村，各种型式的太阳灶已开始出现。以阳光为能源的太阳村、太阳城也正在一些国家兴起。人类正在进入大量利用太阳能的时代。现在，我们来做一个不用柴、不添煤、不污染环境太阳灶。

(一)碗式太阳灶

1. 器材

大汤碗一只，塑料吸盘挂衣钩一个，香烟锡箔纸若干，剪刀、夹钳等工具。

2. 制作及活动过程

(1)将展平的锡箔纸贴满碗的内壁，用金属勺的勺背把锡箔纸的皱折压平。

(2)在碗底正中，挖去一小块锡纸，将挂衣钩的吸盘放在此处，由于大气压，它便被碗底牢牢吸住，再用夹钳把挂衣钩的金属钩扳直。