

中学物理课实录

朱敏文 黄学勤 选编 评述
陈维梅 徐伟健

瞿葆奎 主编



人民教育出版社

中学物理课实录

朱敏文 黄学勤 选编 评述
陈维梅 徐伟健

瞿葆奎 主编

人民教育出版社

中学物理课实录

朱敏文 黄学勤 选编 评述
陈维梅 徐伟健
瞿葆奎 主编

人民教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行
北京市房山区印刷厂印装

开本787×1092 1/32 印张 14.625 字数 304,000

1989年1月第1版 1989年1月第1次印刷

印数 1—4,000

ISBN 7-107-10093-9

G·489 定价 2.85元

序 言

我们华东师大物理系教材教法教研室的几位同志，从1983年9月到1985年5月，为了研究中学物理教学的理论和实践，先后在上海市的二十四所中学，听了二十九位老师的六十五节物理课。在这期间，我们得到了这些学校的领导同志和物理老师热情的支持和帮助。

许多耕耘在中学物理教学园地上的老师，为了积极适应我国社会主义现代化建设的客观要求，都在尽心竭力地开展教学改革。他们在教学过程中，或进行启发式的讨论；或尝试探索性的实验；或设计以学生为学习主体的教学；或开拓计算机辅助教学的新模式；等等。我们在听课时，都录了音，同时分别做了笔记。然后，有选择地根据录音和笔记进行整理。限于篇幅，在这本《中学物理课实录》里，只选编了其中的三十二节课。在课题的编排上，基本按现行教学大纲的序列。

本书选编的，是以现行全国通用教材为主。我们尽可能采择教材体系中在“打好基础”方面属重点和关键的课题；同时力求反映这些热爱自己事业的老师在各自指导学生掌握知识、培养能力过程中的教学风格。少数老师由于所在学校的学生的知识基础较扎实，接受信息的能力较强，在一定程度上加宽或加深了一些教学的内容。

这本《实录》是我们和有关老师共同协作的产物。它体现

着为改革中学物理教学、提高中学物理教学质量而友好合作的深厚情谊。我们希望它能对读者有一定的借鉴或参考作用。

《实录》是在瞿葆奎同志统一组织下进行的。人民教育出版社的有关同志，对我们的选编、评述，给予了不少的指导和策励。

我校的赵芳瑛老师审阅了实录的全部初稿，并提出了中肯的评述意见；唐志瞻老师对部分实录作了重点评述；上海市普陀区教育学院的蒋以倡同志，参与了“计算机辅助教学（微机在中学物理教学中的应用）”的设计、实录和评述工作；舒信隆同志协助拍摄了有关教学照片；汪红英同志给全书绘制了插图。他们还听了一些物理课。

限于我们的理论水平，选编和评述都未必恰当，期待着中学物理老师们和教育科学工作者的指正。

选编者

1985年10月30日

目 录

一、质量的测量 天平	华东师大二附中	许晓梅(1)
二、摩擦	格致中学	何炳基(11)
三、压强	南市区教育学院	朱国祥(22)
四、阿基米德定律	市北中学	许新根(41)
五、浮力的性质	市北中学	于一陵(55)
六、热的传递 传导	华东师大一附中	项志良(67)
七、比热	华东师大二附中	孙杏君(85)
八、变阻器	南汇县新场中学	郑时芬(98)
九、电磁铁和它的应用	嘉定县一中	许冀荣(120)
十、动量守恒定律	市一中学	华培娣(138)
十一、单摆(计算机辅助教学)	普陀区教育学院	李绍基(153)
十二、盖·吕萨克定律	华东师大一附中	张正大(170)
十三、在电场中移动电荷做功 电势能	控江中学	袁哲诚(183)
十四、电势 等势面	控江中学	袁哲诚(198)
十五、电势差 电势差跟电场强度的关系	控江中学	袁哲诚(214)
十六、电势差	五十八中学	周勤荣(230)
十七、欧姆定律的应用	嘉定县一中	张静甫(245)
十八、电动势	市六中学	程书绅(260)

十九、闭合电路的欧姆定律·····市六中学	程书绅(278)
二十、路端电压·····市六中学	程书绅(289)
二十一、电阻的测量(计算机辅助教学)	
·····普陀区教育学院	李绍基(308)
二十二、磁场对运动电荷的作用力··向明中学	章雪芳(328)
二十三、二极管整流·····华东师大一附中	朱家宝(344)
二十四、光电效应·····上海交大附中	王祖善(361)
二十五、原子的定态和能级·····六十二中学	吴泽馨(378)
二十六、天然放射现象·····清浦县中学	瞿贤毅(413)
二十七、探测放射线的方法·····青浦县中学	瞿贤毅(427)
二十八、物体受力分析·····光明中学	陈宗煜(439)

一、质量的测量 天平

时间：1983年9月19日(星期一)，上午第三节课

任课老师：华东师大二附中 许晓梅

班级：初二(3)班(在物理实验室上课)

〔讲台上放一架天平及一盒砝码。男女生分别编组，每两人为一组。学生实验桌上，每组一架天平和一盒砝码。〕

〔上课〕

师：上节课布置大家预习。同学们知道这个单元的题目是《质量的测量 天平》。今天到实验室来上课，就是为了讲“天平”。

这节课，要听从指挥，不要随便动手，你们要和我配合好。动手的时间，以后有很多的。下两节课，还要到实验室来，所以不要急。如果时间不够用，你们还可以用自修时间和课后时间来实验室。

〔评述：交待这节课的目的，对学生提出明确的要求，教育学生自觉遵守实验室纪律。〕

现在要先讲天平的构造〔图 1-1〕。从哪儿讲起？很简单，

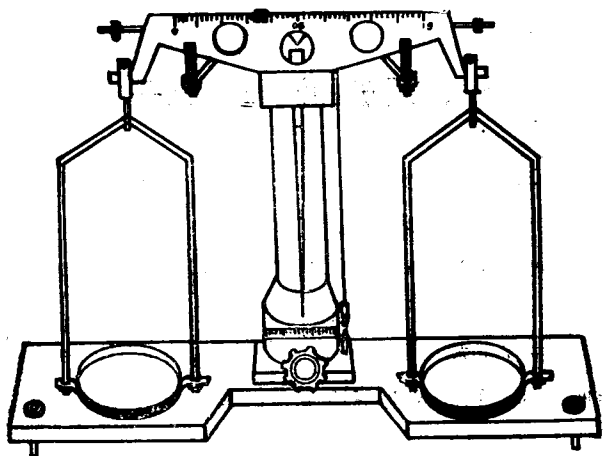


图 1-1 天平

从底向上看。〔指天平底板〕这是什么？

生(集体)：底板。〔教师板书：底板〕

师：与底板相连的是什么？〔学生举手〕 $\times\times\times$ 。

生(1)：是一个柱子。

师：和底板相连的，是一根柱子〔指天平支柱〕，叫支柱。

〔板书：支柱〕 再看底板上面除了支柱以外，还有什么？

生(1)：还有两个螺钉。

师：在哪儿？是这两个？〔指螺钉〕 对的。右边一个，左边一个。〔板书：螺钉〕

生(1)：还有一根短棍子(图 1-1 中未绘出)。

师：这根短棍子有别的用处，它上面可以固定一块托板，放东西。暂时用不着，今天暂时不去讲它。

大家再看着，和支柱相连的有什么？〔学生举手〕×××。

生(2)：〔用手指着自己桌上的天平指针〕有指针。

师：这是支柱上的吗？这指针和支柱是相连的吗？看清楚！是不相连的，两者是分开的。看看这个叫什么？〔指止动旋钮〕×××。〔指定学生〕

生(3)：旋钮。

师：止动旋钮。〔板书：止动旋钮〕止动旋钮是天平的“开关”。要测量时就“开”——顺时针转动旋钮；不测量时就“关”——逆时针转动旋钮。支柱上还有什么？这边上的是什
么？〔指重垂线〕

生(3)：是一根红线挂着一个小锤。

师：这叫重垂线。〔板书：重垂线〕重垂线底下还有一个东西——

生(集体)：〔接话〕小锥体。

师：对，叫小锥体。〔板书：小锥体〕还有什么？×××。
〔指定学生〕

生(4)：有一个标尺。

师：对，有一个标尺。〔指支柱上的标尺，并板书：标尺〕再沿支柱往上看，有一个金属块，它上面有块很光滑的东西，顶端有什么？

生(4)：有浅槽。

师：是浅槽。有点凹下去，很浅，几乎是平的。〔板书：浅槽〕

好，到此为止，你应该知道：底座上有什么？〔指止动旋钮〕

——当中有什么？〔指支柱〕——旁边有什么？〔指重垂线〕——
顶上有何？〔指浅槽〕 要记住！以上是〔指板书〕天平构造的
第一大部分——底板。〔在板书“底板”前，板书：一、〕

第二大部分——横梁。〔指横梁，并板书：二、横梁〕横梁
上有什么？ $\times\times\times$ 。〔指定学生〕

生(5)：有游码。

师：对，游码。〔板书：游码〕 游码可以在横梁上移来移
去。〔移动游码〕 再看横梁上还有什么？

生(5)：有把尺，就象我们的刻度尺一样。

师：横梁上的刻度，实际上表示什么？我们直尺上的刻
度是指长度，表示长度的大小，横梁上的刻度是指克数，表示
质量是多少。横梁上的一个刻度代表几克？先看看它的刻度，
从零开始到——

生(集体)：〔接话〕1克。

师：从零开始到1克。一个刻度是多少？

生(集体)：0.02克。

师：对的。一个大格有五小格，一个大格是0.1克，一个
小格就是0.02克。〔板书：0.1克 0.02克；学生都能看出最
小刻度及单位〕游码放在0.1刻度上就是0.1克。〔边讲边操
作〕不用时游码放在什么地方？

生(集体)：放在零刻度处。

师：对，不用时放在零刻度线上。〔边讲边操作〕横梁上
还有什么？〔学生举手〕 $\times\times\times$ 。

生(6)：还有几个三棱柱。

师：三棱柱的一个棱在这儿叫什么？〔指棱柱的特别锋利

的棱]

生(6): 叫刀口。

师: 一共有几个三棱柱?

生(6): 有三个。

师: 也就是三个刀口。这很重要! [板书: 三个刀口] 三棱柱的一个特别锋利的棱, 就是刀口。这三个刀口是怎样放置的?

生(6): 在边上两个刀口朝上, 中间一个刀口朝下。

师: 大家想一想, 两个朝上的刀口干什么? 一个朝下的干什么? 先说两个朝上的。[学生举手] $\times \times \times$ 。

生(7): 是挂天平盘的。

师: 挂天平盘。要用的时候, 把它[指天平盘]挂在刀口上。[板书: 两个盘子] 这两个朝上的刀口就起这个作用。现在不用它, 应该放下来。[把天平盘放在刀口外侧] 有同学会问: 为啥用个刀口呢? 不用刀口, 也可以把天平盘挂在横梁上呀。因为支在刀口上很灵活, 你们看, 用手轻轻一碰, 它就能摆动, 很灵敏, 所以要用刀口。如果刀口钝了, 天平就不灵敏了。所以一定要保护好刀口, 不能让它损坏。

朝下的刀口起什么作用? 现在天平上的止动旋钮是关着的, 止动旋钮上有个小棍子, 小棍子朝下是“关”, 小棍子朝上就是“开”了。你们天平上的这根小棍子是朝下的么? [环视学生实验桌上的天平——再看一看这朝下的刀口。它与浅槽有什么关系? $\times \times \times$ 。[指定学生]

生(8): 刀口没有紧贴在浅槽上。

师: 对! 注意: 现在刀口和浅槽之间有一段空隙。这样,

横梁是悬空的，悬空的目的是为了防止刀口磨损。这就是说横梁还没有架在浅槽上，靠两个柱子顶着。现在要使横梁架在浅槽上，该怎么办？——就要用到这个止动旋钮〔顺时针旋转止动旋钮〕注意看刀口与浅槽的关系。〔学生边旋转止动旋钮边观察〕

生(8)：刀口与浅槽碰到了。

师：刀口与浅槽接触了，这叫天平打开了。如果这时候往盘子里放东西，盘子就要摆动，容易使刀口受伤或磨钝，天平就不灵敏了！〔当场纠正个别学生操作天平的错误方法〕我们要在使用的时候，开天平；不使用的时候，就关天平。使用的时间要短，看准了就把天平关好。

还要注意一个问题，这挂钩上有号码。这边一个是“1”，那边一个是“2”。〔指挂钩上的号码〕盘子上也有号码，一个是“1”，一个是“2”。〔指盘上号码〕架子上也有个是“1”，有个是“2”。〔指架子上的号码〕这说明什么问题？——这说明要“对号入座”。不能把“1”盘放在“2”的架子上。既然对号入座，平时就不要动这盘子。另外，盘子是胶木制的，如果掉在地上就容易损坏。

〔评述：教育学生爱护仪器，指出应该怎样做，为什么要这样做，使学生能自觉遵守实验规则。〕

师：记住！横梁上主要有三个刀口，两个挂盘用。横梁上还有两个重要的东西，〔指平衡螺母〕叫什么？

生(集体)：螺母。

师：两个螺母。〔边讲边板书：两个螺母〕它们可以旋进旋出，用来使天平平衡。天平构造的第二大部分——横梁，包括游码、三个刀口、两个盘子、两个螺母。〔学生举手〕××。

生(9)：还有这两个铜片。〔指顶住横梁两个短柱前面的两块铜片〕

师：有的同学观察很仔细，很好！这两个竖直的铜片，是为了保护横梁，使横梁不会掉下来。这个保护装置很好，天平上原来没有，是实验室的老师自己动脑筋安装的。

天平构造〔板书：构造〕的两大部分，一是底板，二是横梁，我们都讲了。

〔评述：指导学生全面、系统地观察天平构造，培养学生的观察能力。〕

根据天平的构造看它各部分的作用，为什么这样造的道理，就容易明白了。

这两个螺钉是干什么的？〔指底板上的螺钉〕现在动一下这两个螺钉，看看和底板有什么关系？〔示意学生〕旋一下，看底板会怎么样？〔指定学生〕×××，你说说。

生(10)：〔旋转螺钉，底板向上动〕螺钉朝右旋，底板向上动。

师：这样说法不对！物体转动时，它的旋向该怎么说？

生(集体)：顺时针、逆时针。

师：对！〔全班学生随着老师的指导，旋转自己实验桌上天平底板上的螺钉，同组学生互相议论。〕底板右边螺钉顺

时针旋转,底板右边朝上移动。反过来,逆时针旋转,底板右边朝下移动。〔边讲边操作〕左边的螺钉也一样。这两个螺钉就是用来调节底板的。使用天平的时候,很重要的是使底板水平。〔板书:底板水平〕首先要调节这两个螺钉,使底板水平。底板水平要调节。〔在板书“底板水平”前,板书:第一、调节〕顺时针旋转还是逆时针旋转,调哪边的螺钉,要看实际情况。底板是否水平看什么?〔学生举手〕×××。

生(11):看重垂线。

师:看重垂线。看重垂线的小锥体,和底板上的小锥体两个尖端是否对正。什么叫对正?

生(11):要二个尖端在一直线上。

师:怎么看对正?从前面看对正了,从旁边看不一定对正。要前、后、左、右都看看,正面看一看,侧面看一看,都对正了,两个尖端才真正对正了,天平也就水平了。不能坐着不动,只看一个方向。要迅速调好天平,还得下功夫,要掌握好调节规律,有目的地调节。以后用天平第一步就是调节底板水平。〔指板书“第一:调节底板水平”〕第二步,调节横梁平衡。〔板书:第二:调节横梁平衡〕什么叫横梁平衡呢?——横梁上有个指针,它指在标尺当中,就平衡。假若现在指针在左右摆动,左摆两格,右摆也两格;或左摆三格,右摆也三格,这说明什么?×××。〔指定学生〕

生(12):这也说明横梁平衡了。

师:平衡不平衡怎么看呢?旋转止动旋钮,打开天平,把横梁顶起来,手不放掉,也不开到底。梁上指针如往右偏,左边的盘子下降,右边的盘子上升,这时不平衡,就要调节。调

节这两个螺母，〔边讲边操作〕看一看马上关上天平，不平衡，再调，调到平衡为止。右手管好“开关”，左手轻调螺母，右手始终放在止动旋钮上。怎么才能调好，就要练，两只螺母调哪个好，主要掌握它们旋转的规律，不断地实践应用。记住：把天平的构造和它各部分的作用联系起来。天平调节，〔板书：调节〕 第一：调节底板水平，第二：调节横梁平衡。〔分别指板书：“第一：调节底板水平”和“第二：调节横梁平衡”〕

〔教师稍有停顿，学生自己动手调节天平〕

使用时哪边放物体，哪边放砝码？〔学生举手〕 $\times\times$ 。

生(13)：在左边放物体，右边放砝码。

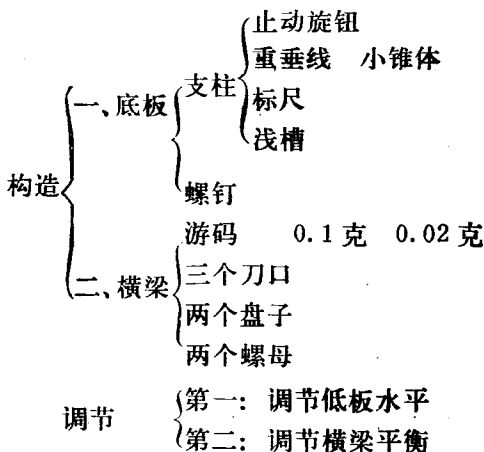
师：称物体时，要用左手拧止动旋钮，用右手拿镊子，取砝码。有同学在横梁顶起时，随便放物体、放砝码，这种做法是错误的。我给同学们安排了一节实验练习课，具体如何做，下节课大家自己来实践。

〔评述：使学生认识天平的构造与调节天平是有内在联系的，培养学生从观察到分析和归纳的能力。〕

今天就讲到这里，下面布置作业。实验二：“练习调节天平”中的准备作业。

〔下课〕

〔附〕 板书：



〔评述：教师用观察、研究、实践、应用等几个环节完成这一单元的教学，把握住初中学生认识规律的脉搏。对于初学物理的学生，天平可算是较复杂的仪器，这一单元安排了三课时：第一课时是介绍天平的结构和作用；第二课时是练习调节天平；第三课时是实验，用天平测物体的质量。这里只录了第一课时的教学。

整个教学过程通过边讲边操作，使学生有充裕的时间观察和实践。课堂气氛活跃，秩序良好，取得了预期的效果。〕