

名师授课录

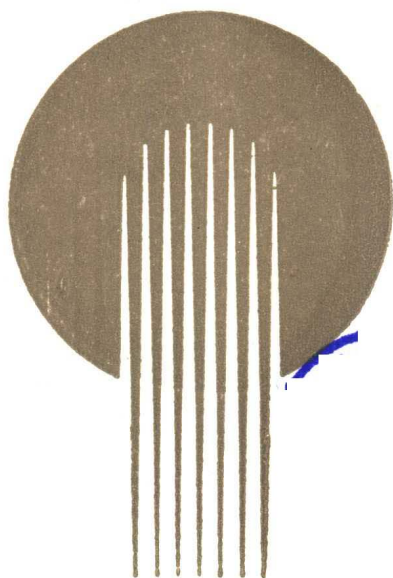
高中物理



名师授课录

高中物理

中国物理学会教学委员会中学分会编



上海教育出版社

名师授课录

高中物理

中国物理学会教学委员会中学分会编

上海教育出版社出版发行

(上海永福路123号)

各地新华书店经销 上海市印刷六厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 21.5 插页 5 字数 530,000

1995年9月第1版 1998年7月第4次印刷

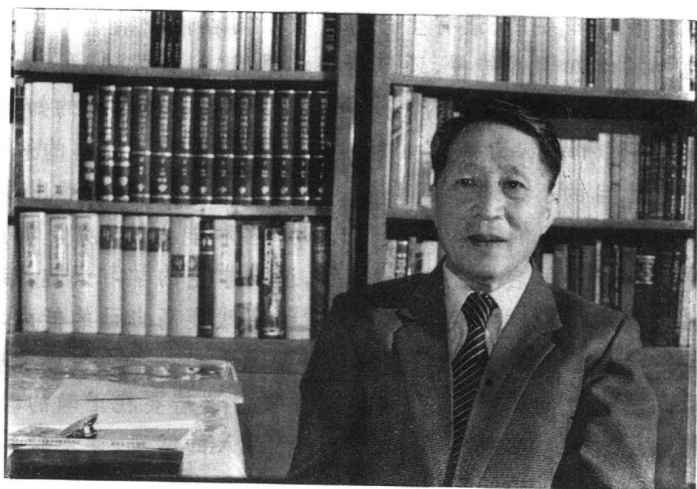
印数 12341—15360本

ISBN 7-5320-3694-4/G·3604 定价:(精)29.00元

前 言

物理学是中学阶段科学教育的主要课程。物理课既有理论教学,又有实验教学;既培养学生严密的理论思维、抽象思维能力,又培养学生理论联系实际、运用所学知识和技能解决实际问题的能力。物理教学在培养学生的科学作风和辩证唯物主义世界观方面也有其独特的作用。

物理课的内容丰富多采,可以激发学生的学习兴趣 and 求知欲,可以使学生获得终身有益的基础知识,要做到这一点并非易事,需要老师具有较高的思想水平和业务水平,包括正确的教育思想、教学指导思想和对教学内容的深刻理解,还需要了解学生实际,做到教、学密切配合。教学内容要进行精选,教学方法要符合教育规律。教学效果的好坏还有赖于教学过程中教师的创造性发挥和教



师思想感情对学生的影响。我国不少中学老师具有丰富的教学经验。认真总结这些经验,并加以交流和推广将有益于中学教学的改革和教学质量的提高。

《名师授课录(高中物理)》登载的授课实录是经过认真评阅后选出来的,内容涉及中学物理课程的大多数知识点,反映了各位老师不同的教学风格。这些经过教学实践锤炼的授课录都取得了良好的教学效果。我相信,这本书的出版将给中学物理老师们一本有价值的教学参考书。当然,教学必须根据实际条件进行,而实际条件是千差万别的,教无定法,他人的经验,只能借鉴,不可照搬。此外,本书内容不可能是无懈可击的,各篇水平高低不一。在教学指导思想、教材处理方法、教学过程的安排、教学方法以及教学要求等方面,少数篇章中还存在可以商榷之处。我想,对这些问题可以按照百家争鸣、共同进步的精神进行研讨,既不故步自封,也不强求一律。目的只有一个,那就是提高物理教育的质量。我想这也是编委会和出版部门出版本书的目的之一。

学校教育的特点是,在较短的时间内将几百年来人类积累的知识宝库中最重要的、最有生命力的核心内容传授给下一代。这不仅包括科学知识的传授,还包括科学思想、科学方法、科学作风以及思想道德品质等方面的熏陶和培养。掌握人类已有的知识固然重要,能力和非智力因素方面的培养将发挥更为深远的影响。我们教学的目的不是培养百科全书式的人才,而是要培养出能主动获取新知识和评价新知识、具有创新精神和能力的人才。为此,在教学中必须采取启发、引导的方法,激发学生的学习兴趣,启发学生独立思考,引导学生勇于实践,通过实践提高自己的能力,要求学生敢于探索与创新。所有这些都要渗透在各个教学环节中,要采取潜移默化的方式,避免说教的方式。这需要在正确的教育思想指导下对教学内容和教学方法进行深入的钻研,逐步做到有所发现,有所创造。

这几年,我曾旁听过几次中学物理课,颇受启发,深感只要教学方法对头,物理教学可以是生动活泼的,在培养能力和科学作风等方面可以发挥作用。下面举两个例子:

1. 在一堂初中物理《水的沸点》实验课中,出现了两个情况:(1) 由于买来的温度计不准,学生们当场得出的沸点数值不一,相差2~3摄氏度;(2) 由于酒精灯火焰小,石棉网上烧杯中的水未达沸腾时,温度即不再上升,温度~时间曲线出现与达到沸点时一样的情况。这两个情况在书上没有讲过,怎么处理?我想,老师们可以抓住它做点文章。对于温度计不准,老师可以进行有关质量问题的教育,说明工厂产品质量的重要性,“你们将来从事生产或其他工作时一定要注意质量。目前求学阶段就必须注意学习质量。因为现在学习的内容是你们今后学习和工作必要的基础。”还可向学生提问:“如果现有的温度计不准,有没有办法用它取得准确的数据?”然后进行短时间的讨论。学习优秀的学生会想到校准温度计的问题。然后老师再宣布,愿意在课外时间到实验室去做温度计校准实验的人可以到老师处登记。如果有少数学生应声而来,就让他们独立地设计和做准备工作,老师从旁指导。这对于提高他们的能力将是一个极好的机会。这样的引导会有助于活跃全班学习空气。中等水平的学生也可以体会到,对实验中出现的现象应该进行思考和分析,并想方设法寻找解决问题的方法。如果老师放过这个机会,在堂上只是把这两种情况出现的原因讲一下或者在事先就提醒学生注意这两个问题,那学生只是增加了一点知识,收获不大。如果有的学生错误地得出一个结论:“实验仪器不好。反正做不准,随便做一下就行了。”那就更不好了。所以,同样的教学内容,处理方法不同,教学效果会有很大的差别。关键在于时刻不要忘记我们是在培养人才,不仅是传授知识。在教学过程出现事先没有预料到的情况时要相机行事,因势利导,不要拘泥于原定的教案。教得活,学生就能学得活。

2. 在一堂高中物理《变压器》课上,老师讲完理想变压器的特性后,学生就动手做实验。两人一组。实验用具为:一台匝数比 $N_2/N_1=2$ 的变压器、一个多档交流低压电源和一个伏特计。要求学生把电源的 4 伏档连到原线圈的两端,再测副线圈的电压。学生测得的数据不一,8.0 伏到 8.4 伏的都有。我曾问一个学生:“为什么测得的电压是 8.4 伏?”他毫不犹豫地回答:“是实验误差。”我让他测一下原线圈上的电压,结果是 4.2 伏。学生似乎恍然大悟,十分高兴。另一组是女生,有同样的情况,她的答复是:“不知道。”对原线圈上的电压进行测量后疑团顿释。如果在课堂上借此问题进行一些讨论,说明不能盲目相信这种电源上标的电压值,对实验中出现的问题要进行科学的分析,学生一定会有比较深刻的印象与体会。这对提高学生学习物理的兴趣和实验能力都会有好处。

最后我再说一句,希望老师们在利用本书的材料时一定要结合自己的经验进行再创造。我深信,只要方向正确,方法对头,物理教学质量一定能不断提高,物理课将成为深受广大中学生欢迎的课程。

沈克琦

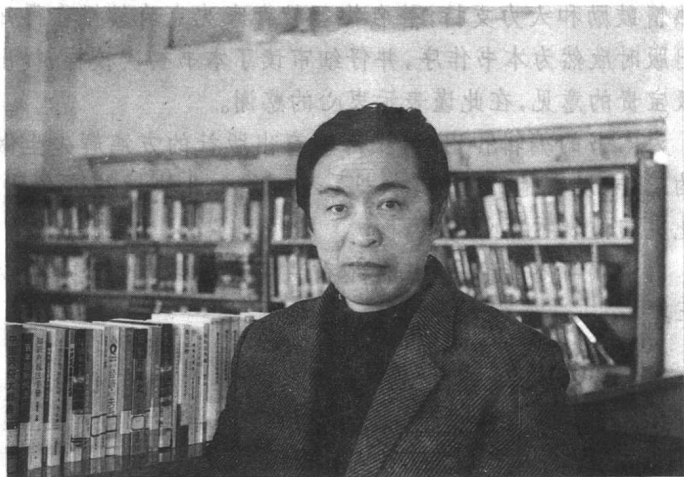
1993 年 11 月 26 日

编者的话

《名师授课录(高中物理)》在各方面的大力支持下出版了,这是各地物理教研员、广大高中物理教师、《物理教学》编辑部 and 本书编委会通力合作的结果。

编写本书的目的之一是推动物理教学研究工作的开展。教学是一门艺术,艺术的生命力在于创造。创造不能光靠灵感,更重要的是对教学工作深入的研究和不断的实践。本书的作者之所以有名,就是因为他们坚持这样去做的。从每篇文章的“教学说明”中我们可以集中看到他们对一堂课的整体、对每个教学环节、对一些细节的思考和研究,这正是我们特别要推荐给读者的。

编写本书的目的之二是为广大物理教师特别是青年教师提供一本对物理教学工作有指导意义的参考书。本书通过具体的教学



实例介绍名师们先进的教学思想、富有创造性的教学设计、形象生动的教学过程以及丰富的教学经验。相信这些内容对读者会有启发和帮助。

编写本书也是为中学物理名师树碑立传。这些名师长年辛勤耕耘在物理教坛上,形成了每个人特有的教学风格。他们对教育事业的无私奉献,对物理教学的精益求精,对学生的不倦教诲,对青年教师的指导提携,使他们不仅成为物理名师,而且成为人之师表和楷模。宣传他们、介绍他们,就是鼓励一种敬业精神,同时也有利于在全社会进一步形成尊师重教的良好风尚。

本书采用组稿和征稿相结合的方式,即一方面通过各地物理教研员和物理学会进行组稿,另一方面通过《物理教学》杂志公开征稿。对于各方面的来稿编委会除了根据编辑方针进行审稿外,还考虑到地区之间和物理学中各部分内容的平衡。但是由于发动的面还不够广,以及受篇幅的限制,难免有一些名师被遗漏,希望今后有机会进行弥补。

在这里我们特别要感谢的是本书的编写工作得到了物理界前辈热情鼓励和大力支持,著名物理教育家沈克琦教授在得知本书将出版时欣然为本书作序,并仔细审读了本书初次校样,提出了大量极宝贵的意见,在此谨表示衷心的感谢。

为本书的编辑和出版,上海教育出版社的方鸿辉先生做了大量的工作,没有他的努力,本书是不可能如此快地与读者见面的,在此也向他表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,热忱地希望读者对本书的不足予以批评指正。

张民生

1993年12月1日

目 录

静摩擦力	王广礼 (1)
力的分解	龚廉光 (12)
力的分解	周 琰 (22)
有固定转动轴的物体的平衡	韩盛慈 (28)
力矩	李学远 (36)
自由落体运动	白春永 (44)
竖直上抛运动	王祖善 (54)
平抛物体的运动	张其明 (62)
牛顿第二运动定律	朱锡民 (74)
牛顿第二运动定律	赵荣琴 (84)
动量 动量定理	张新鼎 (94)
动量守恒定律	郭镇基 (104)
向心加速度和向心力	刘守勤 (116)
万有引力定律	吕基昌 (123)
功	姚庚新 (132)
做功和物体动能变化的关系	杨奕初 (145)
机械能守恒定律	李春芳 (154)
简谐振动	王天谥 (167)
简谐振动	姚振笏 (181)
单摆	陈华林 (188)
简谐振动的图象	刘海生 (197)
机械波	张冀廉 (206)
波的图象	黄焕我 (215)
波的衍射 波的干涉	张 越 (228)
噪声的危害和控制	吕声宏 (240)

力学综合复习	方震根 蔡晓杰 (251)
气体的等温变化 玻意耳 — 马略特定律	李荣高 (258)
查理定律	季 胤 (268)
理想气体的状态方程	徐廷俊 (278)
理想气体状态方程的应用	濮思源 (286)
库仑定律	袁哲诚 (300)
电容器 电容	段锦明 (306)
电场单元复习	谢步时 (315)
欧姆定律	林 涛 (331)
电功和电功率 焦耳定律	杨继生 (340)
并联电路	陈立明 (349)
电池的組合	郭鸣中 (361)
电流表改装为伏特表	冯容士 (375)
电动势	袁伦德 (383)
电阻的测量 (伏安法)	虞德范 (391)
电路的计算	葛起超 (396)
回旋加速器	吴加澍 (411)
磁感应强度	王国祥 (422)
磁场对电流的作用	常景泉 (430)
磁场对运动电荷的作用	徐新符 (440)
带电粒子的圆周运动	肖学璞 (451)
电磁感应 楞次定律	彭大斌 (464)
感生电流的方向 楞次定律	林昌宇 (478)
法拉第电磁感应定律	黄瑚琏 (486)
自感现象	王沛清 (497)
自感	潘思嶂 (508)
交流电的产生	徐玉太 (517)
变压器	史耀如 (525)

目 录

全反射	王金华 (535)
透镜成像作图法	庄起黎 (543)
透镜公式	林尤炎 (557)
透镜公式的应用	胡建成 (566)
几何光学复习课	刘廷荪 (576)
眼睛	白勤玉 (588)
光的干涉	刘国海 (595)
光的衍射	田伯和 (606)
光谱和光谱分析	潘家忻 (613)
光电效应	唐廷云 (622)
原子核式结构的发现	朱炳连 (633)
玻尔的原子模型 能级	杜正国 (640)
天然放射现象	施 纯 (648)
原子核的人工转变 原子核的组成	张维德 (656)
物理图线总复习	张有光 (667)

静 摩 擦 力

王广礼 (四川省宁南县第一中学)

作 者 简 历



王广礼 四川西昌市人,1963年毕业于四川师范学院物理系,同年任宁南县第一中学物理教师。1988年被评为四川省中学特级教师。1985年获四川省电教成果二等奖,1986年获四川省优秀论文奖。现任宁南县第一中学物理教研组长,兼任凉山州教育学会物理教学研究会副理事长,宁南县教育学会理化生教学研究会理事长。

教 学 目 的

1. 知道静摩擦力产生的条件,掌握在简单情况下从二力平衡条件去判断静摩擦力是否存在及其大小和方向;
2. 知道静摩擦力存在最大值,其值由两物体间的压力、接触面的材料及粗糙程度决定;
3. 知道静摩擦力在生产技术中的应用。

教学过程

(课前准备好教具,所需教具请看下文。)

一、演示设疑 辨析正误 引入新课

[实验1] (教师边演示边引导学生动手做下述实验。)

将甲、乙两本高中《物理》课本的书页依次交叠在一起。压一下书后,提起乙书,甲书没有从乙书中滑落。请一男生尽其力拉两书背,也不能在乙书中拉动甲书。

(学生的注意力集中到书上。尽其力不能拉动甲书时,学生惊奇,渴望教师揭秘。)

教师: 在刚才的实验中,使甲书不能在乙书中拉动的直接原因是什么?

(学生有的议论,有的看书,有的凭生活经验脱口作答。)

学生: 是乙书把甲书夹紧了。

教师: 用物理语言来说,乙书把甲书夹紧了的意思是甲、乙两书页间互相挤压,产生了较大的压力。我们知道压力是弹力,产生在直接接触并有弹性形变发生的两物体之间,压力的方向总是垂直于接触面的,即与甲书受到的拉力方向垂直;还知道作用在一个物体上的两个力只有在同一直线上,大小相等,方向相反,这两个力才会平衡。由于甲书受到的拉力和压力互相垂直,不在一条直线上,它们不能平衡。因此,说乙书夹紧甲书,阻碍甲书被拉动的话,不符合二力平衡的条件,是不对的。所以,使甲书不能在乙书中拉动的直接原因,是甲书受到一种不同于重力和弹力的力的作用,这是一种同学们还不认识的力,叫做静摩擦力。它是摩擦力中的一种力。静摩擦力有什么性质?这是我们今天要着重讨论的问题。

二、分散难点 各个击破 进行新课

(板书) 第四节 摩擦力

教师：摩擦力是发生在两个互相接触的物体之间，阻碍它们相对运动的起动或相对运动进行时的力。它分为静摩擦力和滑动摩擦力。在实验1中，阻碍甲书被拉动的力，是产生在相对运动发生之前的起动过程中，两相对静止物体之间的摩擦力叫静摩擦力；(教师边讲边演示)如果两书页的交叠次数不多，稍用力就能从乙书中拉动甲书。此后，阻碍拉出甲书的力，是产生在自刚发生相对运动起及其起动后的相对运动过程中，这两物体之间的摩擦力叫滑动摩擦力。这两类摩擦力各有一些自己的特点，它们的产生条件、大小和方向各有自己的规律，本节课先研究静摩擦力。

(板书) 一、静摩擦力

教师：人类的知识来源于实践，特别是来源于科学实验的实践。下面，我们通过实验来研究静摩擦力。

(板书) 1. 静摩擦力的产生条件：

〔实验2〕 (实验装置如图1所示。教师先向学生介绍实验装置的结构和性能，然后边演示边引导学生认真观察实验现象。)将方木块放在贴有泡沫塑料的长直木板上，可见木块下的泡沫塑料

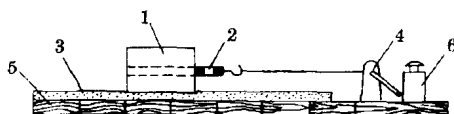


图 1

- | | | |
|---------|----------|---------|
| 1. 方木块 | 2. 圆筒测力计 | 3. 泡沫塑料 |
| 4. 细轴绞车 | 5. 长直木板 | 6. 大砝码 |

料发生了形变，这表明两物体间产生了压力；再将连在绞车细轴上的细绳套在装于方木块中的测力计的挂钩上，在缓缓摇动绞车使测力计刻度筒从方木块中逐渐拉出到某一读数的过程中，方木块始终相对于泡沫塑料静止。实验表明：方木块在拉力的作用下，将要发生相对于泡沫塑料的运

动,却未发生相对运动。这种现象叫两物体间有相对运动的趋势。对方木块应用二力平衡的条件可知:方木块与泡沫塑料有相对运动趋势时,就产生了静摩擦力。

(教师引导学生对实验2进行分析,归纳出静摩擦力的产生条件:)

(板书) (1) 两相对静止的物体直接接触,在接触面上存在压力;

(2) 两物体间有相对运动的趋势;

教师:静摩擦力的产生,除这两个条件外,还有其他条件吗?(众生迟疑。)如果在满足上面两个条件后,使接触面成光滑的表面,会产生静摩擦力吗?

学生:不会产生静摩擦力。

教师:我请一位同学来做一个小实验。检验一下同学们的回答是否正确。

[实验3] 某生分别用光滑的和刻有花纹的塑料筷子从玻璃杯中夹取浸没在缝纫机油中的钢球。用光滑筷夹取多次不能夹出钢球;用刻纹筷夹取一次就夹出钢球。

教师:实验证明同学们的回答正确。所以产生静摩擦力的条件还有一个是:

(板书) (3) 接触面不是光滑的表面。

教师(归纳强调):要产生静摩擦力,必须同时具备这三个条件,缺少任何一个条件,都不会产生静摩擦力。(引导学生转入下一个问题。)

(板书) 2. 静摩擦力的大小和方向:

[实验4] 继实验2,断续摇动绞车,使拉力在逐渐增大的过程中,依次定格为不同拉力时,方木块都保持静止状态。(教师以明快的节奏读出各定格拉力的量值。)

(学生边观察边思索,教师引导学生再应用二力平衡的条件去分析方木块受到静摩擦力的大小和方向,得出如下结论:)

(板书) (1) 静摩擦力的大小随使物体产生相对运动趋势的外力的增大而增大,并总跟这个外力大小相等;

(2) 静摩擦力的方向跟相对运动趋势的方向相反。

教师:从实验中,我们看到方木块受到的静摩擦力的大小随受到的拉力的增大而增大,它是否能无限制地增大?(众生思考,期望从实验得出答案。)实践出真知,我们还是用实验来研究这个问题吧!

[实验 5] 继实验 4,缓慢持续地摇动绞车,使拉力逐渐增大到某一值时,方木块开始沿泡沫塑料表面以很小的速度做匀速运动,拉力不变。(教师读出并记下此时拉力的量值。)

教师:实验表明,两物体未发生相对运动时,静摩擦力的大小随拉力的增大而增大,但物体受到的静摩擦力不能无限制地增大,它有一个最大值。当拉力稍大于此值时,摩擦力不再增大,因而方木块开始滑动。两物体一旦发生了相对运动,静摩擦力就不存在了。静摩擦力的最大值叫最大静摩擦力。由此可知:静摩擦力大小的变化有一个范围:从零到最大静摩擦力之间。这个范围通常叫静摩擦力的取值范围。

如果改变实验条件,方木块受到的静摩擦力的最大值还跟原来的相同吗?如果不同,静摩擦力的最大值又由哪些因素决定的呢?

[实验 6] 继实验 5,在方木块上加适量砝码以增大接触面间的压力后,摇动绞车测出方木块受到的静摩擦力的最大值,读出并记下这个值;保持压力不变,在方木块与泡沫塑料间垫上一块长条形薄玻板,改变接触面的材料及粗糙程度后,再摇动绞车测出方木块受到的静摩擦力的最大值,也读出并记下这个值。

(教师引导学生分析实验 5、6 的实验条件、现象,比较三次测出的静摩擦力的最大值后,请学生回答前面提出的问题。)

学生:在不同条件下,静摩擦力的最大值是不同的。静摩擦