

全日制十年制学校
初中物理第二册
教学参考书

人民教育出版社

全日制十年制学校
初中物理第二册（试用本）

教 学 参 考 书

天津市中小学教材研究室编

※

人民教育出版社出版

江西人民出版社重印

江西省新华书店发行

南昌市印刷九厂印刷

※

开本：787×1092 $1/32$ 印张：5.125 字数：100,000

1979年4月第1版 1982年5月第3次印刷

印 数：1—17,200

书号：K 7012·0124 定价：0.36元

出版者的话

为了帮助教师掌握和使用初中课本(试用本)物理第二册,我社请天津市中小学教材研究室编写了这本教学参考书。内容包括全书的说明、各章教材的说明和资料。

《初中课本(试用本)物理第二册的说明》对这册课本的教学目的要求、内容安排以及编写这册课本时所考虑到的若干重要问题,作了概括的说明。

各章教材的说明和资料,包括目的要求、教材说明、实验、练习、参考资料五项。在“目的要求”中主要对各章所讲的知识提出了具体的教学要求,其它方面的要求已见《初中课本(试用本)物理第二册的说明》,各章中不再重复。在“教材说明”中主要说明各章教材内容的安排、重点和要求,编写教材时的一些考虑,也涉及教学上的一些问题。在“实验”中提出了进行演示和学生实验应该注意的某些事项,还提供了自制简单仪器和补充演示的一些资料,供教师选用。在“练习”中提供了课本练习的答案和说明,以及参考题。参考题中有少量比课本中的难一些,主要是供教师给成绩较好的学生作补充练习用,也可作例题或复习时用。在“参考资料”中提供了教师掌握教材所需要的材料,这些材料主要是供教师参考,除少数材料外,一般不宜在教学中引用。

在使用本书过程中,发现有什么缺点错误,或者有什么改进意见,请写信告诉我社或编者,以便再版时修订。

人民教育出版社

1979年3月

目 录

出版者的话

初中课本(试用本)物理第二册的说明	1
第一章 电流和电路	7
第二章 电流定律	28
第三章 电功 电功率	52
第四章 液体、气体、真空中的电流	70
第五章 电磁现象	82
第六章 电磁感应	97
第七章 光的反射	122
第八章 光的折射	135
第九章 光学仪器	155

初中课本(试用本)物理第二册的说明

1. 这册课本讲授电学的初步知识及几何光学的基础知识,教学的目的要求是:

(1) 使学生获得电学的初步知识及几何光学的基础知识,了解它们在工农业生产和现代科学技术中的应用。

(2) 使学生得到进行物理实验的初步训练,学会使用安培表、伏特表、滑动变阻器等仪器。

(3) 使学生获得解物理习题的进一步训练,能够熟练地运用数学知识解物理习题,进一步培养他们的运算、作图、推导能力。

(4) 进一步培养学生的分析、综合能力,抽象思维能力以及运用所学知识解决实际问题的能力。

(5) 初步培养学生的辩证唯物主义观点。

2. 这册课本共分九章,前六章讲述电学的初步知识,后三章讲述几何光学的基础知识。第二章电流定律,第三章电功、电功率及几何光学的内容是这一册的重点。

第一章讲述电子论的简单知识、电流的概念、电路及其连接法,是学习电学的准备。第二章讲述电流强度、电压、电阻这三个基本的电学概念,讲述部分电路欧姆定律这个重要的电学规律。第三章讲述电功、电功率的概念和焦耳定律及其应用,并介绍安全用电常识。第四章介绍液体、气体和真空中的导电情况及其应用,扩大学生对于电流的了解。第五、六章

研究电磁现象和电磁感应现象，初步揭示了电与磁之间的联系，讲述发电机、电动机的基本构造和原理。

3. 电流强度、电压、电阻、电功、磁力线是这册课本的重点概念。电流强度、电阻、电压是电学中的基本概念，是学习电流规律的重要基础。电功的初步概念，是对功的概念的进一步扩展，也是学习电功率、焦耳定律的基础，同时也为学生进一步了解功和能之间的关系作了必要的准备。磁力线是电磁学中的基本概念，学生清楚地知道磁力线的分布情况和磁力线的方向是解决许多电磁现象问题的关键。

电阻定律、欧姆定律、简单的电路计算、电功和电功率的公式、焦耳定律、光的反射定律和折射定律、凸透镜成像规律是这册课本中的重点规律和重点知识。安培定则、左手定则、右手定则是这册课本中的重点定则。巩固地掌握这些规律和定则，对学生参加工农业生产及进一步学习都是很重要的。

上述的重点知识，要着重讲授。应该分析一些事例，做好演示，来引入这些知识，使学生清楚地理解它们；对重点概念、规律、定则，还应该配备一定数量的基本练习题，使学生学会应用它们；讲授其它有关教材的时候，要经常复习它们，应用它们，使学生对它们的理解逐步加深，并且牢固地掌握它们。

4. 这册课本的内容安排注意了初、高中的分工和联系。有些教材只在初中讲，高中不再讲，如液体、气体和真空中的电流，三相交流电及几何光学的知识等都是这类教材。这类教材要使学生在初中阶段按照教学要求学好。

有些教材初中讲，高中也讲。这类教材又有不同情况。有些教材如部分电路欧姆定律、导体的串并联、焦耳定律主要在

初中讲,到高中只作必要的复习,这类教材也要求在初中牢固地掌握;有些教材如电压的概念、变压器的原理等,初中只要了解,高中再进一步加深;有些教材如磁场对通电导线的作用、电磁感应、交流电等内容,初中只作定性的研究,高中再引入定量的讨论。对这类教材,既要分清初、高中的界限,又要注意初、高中的衔接。

5. 在贯彻理论联系实际的原则方面,教材根据初中教学的特点,注意通过直观的演示实验和列举学生熟悉的自然现象分析总结出概念和规律,同时又注意讲述这些规律性知识在工农业生产和科学技术中的应用,以便更好地培养学生的实验观察能力及运用所学知识来分析、解决实际问题的能力。在联系实际问题时,要注意防止过多涉及生产技术细节。

对实际中应用普遍的照明电路、电动机、变压器等主要讲述了它们的组成或基本构造,而不讲它们复杂的实际结构、技术操作、维护保养等。为了使学生对它们获得一些实际知识,安排了参观。参观时间可自行安排,不占物理课时。

教材从四个现代化的需要出发,结合有关知识介绍了一些现代科学技术的事例,如新型电池、超导电性、新型电光源、光导纤维等,以便开阔学生的眼界,激发他们的学习积极性。对这类内容只要求学生作一般了解。

6. 这册课本安排了 15 个学生实验。安排这些实验的目的,是帮助学生掌握重要的基本知识,进一步培养他们的实验技能和运用所学知识解决实际问题的能力。

为了培养学生使用安培表、伏特表、滑动变阻器等基本物理仪器的技能,教材首先安排了单独使用这些仪器的实验,以

后又安排了综合使用这些仪器的实验，使学生在不同的实验中反复使用。教材还注意通过插图和练习来帮助学生掌握使用有关仪器的技能。教学中应注意发挥这些插图和练习的作用。安培表、伏特表较易损坏，要特别注意使学生掌握正确的连接方法，并且能根据估算的数值选择量程和养成试触习惯。

这册课本中的学生实验在写法上与第一册热学部分的写法相同，只对实验内容作了全面叙述。这就要求学生在认真阅读教材的基础上，能根据实验意图自己考虑出实验的目的、要求及具体步骤，并能独立写出简单的实验报告，内容包括实验目的、测得数据和实验结果。

课本中的学生实验内容，有一部分是属于测定物理量的，如“用伏特表、安培表测电阻”，“测定小灯泡的功率”，“测定玻璃的折射率”，“测定凸透镜的焦距”等。因此对学生实验技能的培养除初二实验中的一般要求外，还必须加深学生对量度精确度的了解，使学生对测量结果或得出的结论有正确的分析，这对提高学生的实验积极性和实验技能都有很大作用。

课本中安排了四个组装性的学生实验，使学生通过动手安装，巩固所学的知识，培养操作技能，并引导他们善于把所学物理知识运用到实际中去。另外，课本中还安排了一个研究性的学生实验，让学生通过实验总结规律，进一步体会到实验在物理学中的重要意义。

7. 这册课本安排了约 240 个练习题。安排这些练习题的目的是帮助学生理解掌握物理知识，培养他们运用知识的能力和正确的解题方法，

课本中安排了各种类型的练习题：问答题、计算题、实验题、作图题、综合题等。问答题能够加深学生对物理知识的理解，培养学生的分析能力和表达能力。计算题可以培养学生运用数学知识解决物理问题的能力。实验题能培养学生的观察能力和动手能力。作图题能培养学生运用所学知识解决问题的能力。课本中的习题绝大部分是基本练习题，以帮助学生牢固地掌握基础知识。在每章最后的练习中还安排了一些综合题，以提高分析问题和综合运用知识的能力。

通过解题应培养学生运用所学知识的能力和正确的解题方法。首先要求弄清题目的意义，能根据题意思考有关的物理过程（有的题需画出草图），从而选择所需要的规律，有步骤地进行解答。本册课本中的计算题，大部分要运用代数方法解答，在公式推导过程中要使学生真正看懂公式所表示的物理意义，了解各物理量间的数量关系，而不是盲目地乱套公式。用比例法解题也是一个重要方法，应使学生学会分析各物理量在一定条件下的数量关系，从而根据条件，确定各量的比例关系，正确解出结果。还要使学生能根据要求进行单位换算，最后根据实际情况判断答案是否正确。

8. 在使学生获得物理知识的同时，要培养学生分析问题和解决问题的能力。初中物理教学要注意培养学生从观察实验得出结论的能力，以及应用所学知识解决简单实际问题的能力。教学中应通过列举学生所熟悉的事例和直观性较强的演示使学生获得必要的感性认识，并在此基础上经过分析比较，得出物理概念和规律，以培养学生分析问题的能力。这册课本中的大多数概念和规律是通过观察实验得出的，但也有

些知识如：串、并联的电阻公式，变压器原副线圈的电流强度关系，平面镜成像规律，凸透镜成像公式等是用推理的方法导出的，讲述这些知识要有意识地培养学生的推理能力。在讲述物理知识的实际应用时，教材注意讲述物理知识怎样应用于实际，而不涉及实际问题的技术细节，目的是进一步培养学生的分析能力和应用所学知识解决简单问题的能力。

对一些客观上不能直接观察到的物理现象，如金属、液体、气体和真空中电流的形成，磁体的结构和本质等，教学时要在演示实验或利用模型、挂图的基础上，通过讲述帮助同学形成正确的物理图景，有意识地培养学生的想象能力和抽象思维能力。

9. 讲授教材时要注意用辩证唯物主义的观点和方法阐述物理概念和规律，使学生在物理知识的学习过程中，逐步树立辩证唯物主义世界观。

根据初中物理教学的特点，可以侧重于培养学生辩证唯物主义的认识论的基本观点，使他们认识到知识来源于实践，又受到实践的检验，还要应用到实践中去。

在教学中还应结合有关内容指出社会生产的需要促进了科学技术的发展，而科学技术的发展，又推动了社会生产力的发展。并结合有关教材反映我国科学技术的兴旺发达，工农业生产中的重要成果，鼓舞学生努力向科学技术现代化进军，为把我国建设成为现代化的社会主义强国而刻苦学习。

第一章 电流和电路

一、目的要求

这一章讲授电子论的初步知识、电流的概念、电池的构造和作用、电路及其连接法。这些知识是学习后面各章电学知识的必要的准备。本章教学的目的要求是：

1. 掌握电子论的初步知识，会用电子论的基本内容解释简单的电现象。

2. 了解导体和绝缘体在导电性能上的区别。

3. 掌握电流的初步概念：知道电流是自由电荷定向移动形成的；电流的方向是正电荷移动的方向。

4. 了解电源的作用是把其他形式的能转化成电能；知道持续电流存在的条件是有电源和电路闭合；认识干电池的正负极。

5. 学会连接简单的电路：掌握串联电路和并联电路的特点；能够根据要求画出简单的电路图；能够根据简单的电路图连接电路。

二、教材说明

1. 全章教材可分为三个单元：第一单元讲授电子论的初步知识和导体与绝缘体；第二单元讲授电流的概念、电池的作

用及持续电流的存在条件;第三单元讲授电路及其连接法,电子论的基本内容、电流的概念(包括电流的形成和方向)、电路的连接法是本章教材的重点。

2. 简单的静电现象,在小学自然常识中已经讲过,更多的静电知识将到高中学习,因此初中课本在简单复习了摩擦起电、两种电荷及其相互作用之后着重讲电子论的初步知识。

课本中图 1-2 的实验的目的是使学生领会摩擦所得的电与学生熟悉的照明用电在本质上相同。至于电荷通过氖管为什么会发光,不要求讲解。

原子结构的初步知识,物理课与化学课几乎同时讲述,应注意与化学课配合。教材介绍了原子核由带正电的质子和不带电的中子组成,并列举了氢、氦、锂等最简单的原子模型,对于其他元素的原子核的组成不必讲述,留待化学课中去讲。

对于电子论的基本内容,应强调指出:电子带负电,原子核带正电;在通常情况下,原子为中性。所谓带电是由于物体得到或失去电子,而不是由于物体中原子核电荷的多少发生改变。教材在用电子论解释摩擦起电时指出:“摩擦起电并不是创造了电荷,只是电子从一个物体转移到另一个物体。”指出这一点,有利于建立电荷守恒的概念,教材指出摩擦起电过程中的能量转化,是要加深学生对能量转化和守恒定律的印象。

3. 在讲述导体和绝缘体时,教材首先通过演示实验,说明了它们在导电性能上的区别;并说明这种不同的性质各有其用途。进而又通过实验说明它们之间并没有绝对的界限,

在一定条件下可以互相转化。防止学生对导体和绝缘体认识的绝对化,这有利于培养他们的辩证唯物主义观点,并为学习电阻率和温度的关系、超导电性和安全用电常识作了准备。

4. 在电流一节中,关于电流方向规定的讲述,教材没有从科学史的角度来讲述,而是直接提出科学上通用的规定,这是为了防止学生在思想上产生不必要的混乱和疑问。

5. 在电池一节中,教材着重讲了化学电池,说明了化学电池是把化学能转化为电能的电源,并简略地讲述了干电池和蓄电池的构造。限于学生的知识水平,没有讲电池中的化学变化过程。电池的基本结构(有正负电极和酸、碱、盐等溶液),电池外部电流的方向(由正极流向负极),常用电池的正、负极位置等知识,在以后学习时经常用到,必须使学生牢固地掌握。

教材中介绍了几种新型电池的性能及其应用,目的是开扩学生的眼界,增长知识,激发他们的学习志趣。

6. 在讲解电路时,为了使学生的对于得到持续电流的条件有全面的认识,教材除了说明要有电源以外,还强调了电路必须是闭合的,后一点学生容易忽略,应使他们很好地理解和掌握。

在讲述串、并联电路时,教材都先以具体的电灯为例,说明串联和并联的连接方法,然后再总结出串联、并联的一般定义。教学时应着重使学生认识这两种连接方法的特点,防止机械背诵它们的定义。

辨认出实际的电路是串联还是并联,会画出合乎要求的电路图以及根据电路图来连接电路,对刚学电路的学生来说

是比较困难的。教学中应充分利用课本中的插图、习题,并通过教师的示范及学生亲自动手使学生逐步掌握这些技能。

为了切实培养学生连接电路的技能和更深刻具体地认识串联和并联电路的特点,教材中安排了一个学生实验。在这个实验中研究电键对电路的控制作用,是了解电路必须具备的知识,应予以重视。

从第一个电学实验开始就必须注意防止短路以免损坏电池等设备。教材中提到了这个问题,限于学生知识基础不足,没有讲道理,可在以后的教学中补上。

三、实 验

1. 做好静电实验需要注意的事项

做静电实验的时候,常常遇到仪器不起电或保持不住所带的电荷而使实验失败,为了避免这些情况,实验时要注意:

(1) 仪器要清洁、干燥。仪器潮湿或上面留有污垢、灰尘、汗水等都会降低它的绝缘性能,电荷就不容易保住。因此在实验前先清除仪器上的灰尘,最好再用温的肥皂水洗净,擦干,晒干。在湿度大的天气,实验前必须把所用的仪器烘干。

烘干的办法很多,较方便的办法是利用干燥箱。干燥箱制法如下,取每边约 50 厘米的正方形铁丝网一块,固定在角铁架或木架上(见图 1-1),下面放置电炉或电灯。没有电源的地方,可以放小炭盆。烘烤仪器时,温度不要超过 60°C 。

(2) 要注意教室里的通风。教室里的空气潮湿或者空气

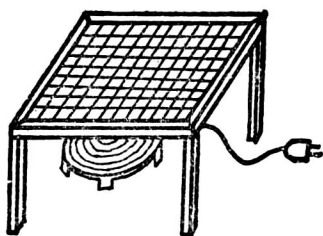


图 1-1

里有很多的二氧化碳、烟，或刚点过酒精灯、煤气灯、蜡烛，或刚演示过感应圈、起电机等等使空气成电离状态，都会使带电体保持不住电荷；因此实验前要打开教室的窗子通风。

(3) 实验前手要洗干净。实验的时候，手要握在离带电体远一些的地方，并且注意不要正对着仪器呼吸。

2. 带电体使氖管发光的演示

在做课本图 1-2 的演示时，除了可以选用试电笔中的氖管外，还可用日光灯的启辉器中的氖管(要去掉并联的小电容器)或“演示气体导电的光谱管”中的氖管(它的体积大些)。但光谱管中的氖管效果更明显。

只要带电体能吸引轻微物体(如碎纸屑)，也就能使氖管发光。用塑料(聚苯乙烯或聚氯乙烯)梳子摩擦毛皮(或毛衣)作为带电体，效果就很好。

另外还要注意演示时必须用一只手接触着氖管的一个接头(铁帽)，另一个接头和带电体接触，才能发光明显。如果室内光线太强可适当地遮光以提高可见度。演示完毕，要强调向学生指出：不要单独使用氖管插到照明电路的电门里去试验氖管发光，这样有触电的危险。

3. 验电器的制作

验电器是研究静电现象的简单而又常用的仪器。可以用它检验物体是否带电和判定带电体带电的种类，以及检验物体的绝缘性能。下面介绍一种简单验电器的制法：

材料：玻璃瓶(可用盛青霉素的空瓶或其他不带颜色的透明空瓶)、粗铜丝(从旧皮线中拆出)、金属箔。

制法：把长约5~7厘米的铜丝插入瓶塞中，上端留出约2~2.5厘米，弯成环状，下端约2厘米长的一段铜丝用锤头在铁砧上敲扁，贴上金属箔，插入瓶中，塞紧塞子即成(图1-2)。

这样制成的验电器是否灵敏，跟瓶塞的绝缘好坏、金属箔的厚薄以及粘贴情况关系很大。一般的橡皮瓶塞绝缘较好。若用软木塞，可先在塞中央穿一个较大的孔，插入铜丝后，把熔解了的硫磺浇入铜丝与软木塞间的空隙，硫磺冷却凝固后就成为绝缘很好的瓶塞。箔片可用“贴金”的薄金属箔；粘贴时注意不要用手直接拿箔片，以免箔片破碎。剪箔片时，要把箔片夹在两层薄纸之间。粘贴箔片要用稀的胶水，不要用浆糊，以免折断不平。

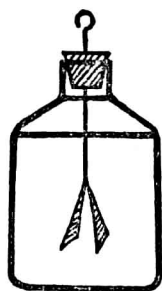


图 1-2

箔片要用稀的胶水，不要用浆糊，以免折断不平。

4. 玻璃烧红时导电的演示

演示课本图1-6的实验，应注意如下事项：

材料可用断了灯丝的废灯泡中的玻璃芯，或者用直径约4~8毫米的细玻璃棒，在相隔2~4厘米处分别缠上铜丝。图1-6实验中的电流表可用大型演示电流表，电源的电压以6~12伏特为宜。

用酒精灯加热时先要均匀加热,防止玻璃骤然破碎,然后再集中加热。玻璃烧到在白天室内能看出发红的程度(略高于 600°C),电流表的指针就发生偏转,随后指针角度逐渐加大。但火焰被流通空气吹拂时,电流表指针将要漂移,可用适当方法保持火焰的稳定。

如果用喷灯加热要防止把玻璃烧熔。没有烧过的灯泡的玻璃芯,初次加热时常伴随有金属氧化物燃烧发出有颜色的火焰,最好演示前先烧一次,以免在演示时转移学生的注意力。

5. 简单化学电池的演示

课本图 1-10 的简单电池就是伏打电池。用伏打电池使小灯泡发光的实验,往往不易成功或效果不明显。所以事先要做好准备并注意以下几点:

(1) 选择面积较大的铜板和锌板,用细砂纸把铜板表面擦干净,锌板最好是用比较纯净的锌制成的。

(2) 电池中的硫酸浓度要适当,一般配制比例是 10 毫升的浓硫酸配 200 毫升的蒸馏水。配制时一定要将硫酸徐徐倒入水中,千万不要将水注入硫酸中,以免发生危险。

(3) 接线处要清洁,拧紧,铜板与锌板插在稀硫酸液中的距离要近些,但不可接触。灯泡最好选用电压为 1.1 伏特的灯泡。

(4) 演示后务必将两极板从酸液中取出,浸在另一盛有水的容器内,这样可以避免继续有化学反应而消耗极板和硫酸。

6. 《组成串联电路和并联电路》的学生实验