



高級中学課本物理学第三册

教学参考書

第一分册

人民教育出版社

出版者的話

为了帮助中学物理教师，特别是新参加工作的物理教师，我們出版了这一套中学物理教学参考書。其中主要的內容是对教材的分析和教法建議，此外还包括必須的参考資料和供教师需要时选用的补充習題等。

在这套参考書中沒有包括如何指导学生实验的建議，这并不是因为这个问题不重要或者我們忽視了这个问题。恰恰相反，正是由于这个问题重要，我們將单独出版一套关于指导学生实验的参考書。

我們希望同志們这样来使用这套参考書：在自己鑽研大綱和教材的时候，在自己研究选择最适当的教学方法的时候，把本書里所提供的分析和建議当作自己的参考，而不要把本書中的分析認為是不可改变的“指示”，也不要把本書中的建議認為是必須执行的“規定”。

同志們对这套参考書的批評和建議，可以直接寄給本書的編者，也可以寄給我社收轉。

人民教育出版社

目 录

本参考書使用說明	1
电学总說明	3
課时分配	8

第一章 电 場

一、单元說明	12
二、教法建議	15
(一)教材处理(15) (二)教材注释(37) (三)演示作法介紹(37)	
(四)单元复習(44)	
三、参考例題和習題	48
四、参考史料	51
五、参考書目	53

第二章 穩恒电流

一、单元說明	55
二、教法建議	59
(一)教材处理(59) (二)教材注释(80) (三)演示作法介紹(80)	
(四)单元复習(86)	
三、参考例題和習題	89
四、参考資料	97
五、参考史料	99
六、参考書目	101

第三章 磁 場

一、單元說明	102
二、教法建議	105
(一)教材處理(105) (二)教材注釋(120) (三)演示實驗作法介紹(121) (四)單元復習(122)	
三、參考例題和習題	126
四、參考書目	128

第四章 电磁感应

一、單元說明	129
二、教法建議	130
(一)教材處理(130) (二)演示作法介紹(135) (三)單元復習(137)	
三、參考例題和習題	139
四、參考書目	142

第五章 交流电

一、單元說明	142
二、教法建議	145
(一)教材處理(145) (二)教材注釋(150) (三)演示作法介紹(151) (四)單元復習(154)	
三、參考例題和習題	158
四、參考資料	162
五、參考書目	166

本参考書使用說明

本参考書是根据 1956 年中央人民政府教育部所頒布的“中学物理教学大綱(修訂草案)”和 1957 年發行的“高級中学課本物理学三年級第一分册”編写而成的。

本参考書內容包括:本書使用說明、电学总說明、課时分配、单元說明、教法建議、参考例題和習題、参考資料、参考史料和参考書目。教法建議中又包括:教材处理、教材注释、演示作法介紹和单元复習四項。

“电学总說明”是帮助教师在学年伊始制訂学期的授課計劃时对电学一編有一概括的了解。其中提供了全編的教材系統、教学目的要求(如要求学生應該掌握的知識系統、重点知識和技能技巧,要求教师應該进行的思想教育內容等),高三学生应当注意的事項和教学中应当注意的事項。

“課时分配”是按照一学期实际上課 18 周、每周講課 4 課时的時間講完全部教材而分配的,其中除講課的課时外还包括有实验、复習和測驗的課时。当然这种分配只能供参考,教师在实际教学中要根据具体情况灵活掌握。

“单元說明”是根据各章教材与教法的特点,提出了各章的目的要求、重点难点、全章系統、章节間的联系和对各章应当特

別注意的事項。可供制訂學期的授課計劃進行教學檢查時參考。

“教材處理”一項中包括：教材中的重要概念、重要規律、重要公式和一般認為學生接受困難的教材的處理方法。也就是說，“教材處理”只是對一些重點難點教材提供了處理原則和具體建議，對一般教材，這裡沒有作過多的分析。

“參考例題和習題”一項是包括了課堂提問的問題，課堂補充的板演例題和家庭作業。一般說來，這些題目比教科書中的題目都要難些，教師應當根據學生的實際情況，適當的布置給學生。這裡應當特別說明，它們絕不是指定的補充習題，如果錯誤地認為這是指定的補充題目而要求學生全作，將有可能使學生的負擔過重或者妨礙學生的學習積極性，這是教師應該特別注意的。

“演示作法介紹”介紹了一些演示方法。有時對同一個實驗介紹了幾種演示方法，以便具有不同設備的學校選擇。但是肯定地說，最有效的演示方法還需要教師自己去創造，因此，這裡所提供的演示方法是具有一般參考性的。

根據各章內容不同和學生實際水平不同，單元復習可以採用各種各樣的方式進行。本參考書依據這種精神，在各章“單元復習”一項中，介紹了幾種不同的復習方法。如先發提綱而後課堂提問的方式，利用知識對比的方式等。當然，這些都是一般使用的方式，其他更好的方式還需要教師們去創造。

“教材注釋”一項是對教材中不易理解的地方作了一些必要的解釋。這些注釋的地方如果向學生說明，可以減少他們閱讀課本時的困難。

“參考資料”一項提供了一些與教材有關的知識。教師可以根據學生的實際水平，酌情採用，充實教學內容。

“參考史料”是一些物理學家的生平事跡和他們在物理學上的貢獻的簡介。教師可以扼要介紹一些物理學家的生平和貢獻，以激發學生對科學家的尊敬和向他們學習的熱情。但過多的介紹是會影響授課進度的。假如可能，不妨在課外以某些方式向學生介紹有關科學家的生平事跡。這是十分有益的工作。

“參考書目”是我們編寫各章時所參考的書籍、雜誌，同時也是教師在備課時為了充實教學內容應當參考的書目。

電學總說明

一、本篇教材的系統性，體現在以下幾點：

1. 首先從靜電現象的觀察出發，總結出點電荷間相互作用的規律——庫倫定律。以庫倫定律為理論基礎，通過論述、分析、再引出電場的概念。然後根據電場對其中的檢驗電荷有作用力和在電場中移動電荷需要作功，引出電場強度、電勢和電勢差這三個物理量，來表明電場的物理性質。

2. 在點電荷電場的理論基礎上，通過演示和分析，明確導體上電荷分布的情況和靜電平衡的條件，給講解電容器的電容作好知識準備。

3. 在靜電學的知識基礎上，通過實驗引出電流這一概念。並且研究電流的形成條件，電流的強度和方向，從而明確穩恒電流的意義。

4. 为了研究稳恒电流的规律, 首先明确电源的物理性质和电路(导体)的物理性质, 从而引出电源的电动势和导体的电阻这两个物理量。并且论述在实际应用中, 由电源组获得不同电动势的方法和改变电路电阻的方法。进一步研究全电路欧姆定律。

5. 根据在闭合电路中, 电场力移动电荷做功(电流做功)是电能转换成其他形式的能的过程, 通过实验总结出焦耳-楞次定律, 法拉第电解定律和安培右手定则。这些定律和定则是说明了电流的热效应、化学效应和磁效应的基本规律。

6. 通过电磁感应现象的研究, 总结出楞次定律和法拉第电磁感应定律。在楞次定律和法拉第电磁感应定律的理论指导下, 研究自感现象、电机原理、交流电和变压器原理。

7. 在电容和电感的知识基础上, 研究振荡电路发生振荡电流的过程, 从而引出电磁振荡和电磁波等概念。并进一步讲述电磁波的发射和接收的大意以及电子管的检波和放大的作用。

二、通过本篇教学, 要达到以下目的要求:

1. 使学生掌握系统的电学知识。

2. 要求学生掌握以下的重点知识:

(1) 熟练掌握静电学的基本定律——库仑定律, 能应用电子论解释一些静电现象。正确理解电场的物理性质——电场强度、电势和电势差, 以及它们之间的联系。掌握导体上电荷的分布情况和静电平衡的条件。了解电容器电容的意义。

(2) 了解电流的概念、电流的形成条件和电动势的概念。熟练地掌握导体电阻和电路的串联、并联问题, 部分电路的欧姆

定律,全电路的欧姆定律,电流的功和功率,焦耳-楞次定律和法拉第电解定律,并且能灵活地运算有关问题。

(3) 了解磁场强度和直线电流、环形电流、通电螺线管的磁场以及安培的磁性起源假说。明确电流计、安培计、伏特计的构造原理。熟练掌握安培右手定则、左手定则、地磁三要素并且能计算有关的问题。

(4) 熟练掌握右手定则。彻底了解楞次定律和法拉第电磁感应定律,以便初步了解自感现象、发电机的基本原理、交流电的性质和整流的意义、电动机的反电动势和变压器的基本原理,并且能进行有关的计算。

(5) 明确振荡电路、电磁振荡和电磁波等概念。明确调幅和调谐的意义。初步了解电子管的检波和放大作用。

3. 培养学生具有以下的技能技巧:

能熟练地联接简单电路,正确地使用电流计、安培计、伏特计、电阻箱和滑动变阻器,从而能测定电源的电动势和内电阻,能测定电热当量和伏特计的内阻,以及会改变伏特计的测量范围。

4. 通过电子论、电场、磁场和电学发展的讲述,应使学生对物质概念和对微观结构的认识,得到进一步的扩展,从而帮助他们建立辩证唯物主义世界观的基础。

5. 通过教学过程中的启发学生积极思维,讲述物理知识在工农业生产中的应用,以及通过学生的分组实验、物理课外小组活动和有关物理的公益劳动,使学生在实际的学习、实验和各种活动中,都有机会培养他们的独立工作能力和科学的思维能力,从而掌握实际的劳动技能和技巧。更重要的是,使学生在这一

系列的物理學習的劳动过程中,深刻体会到劳动的伟大、光荣。进一步培养他們热爱劳动、認真劳动和在劳动中具有刻苦、坚毅、細心、审慎的优秀品質,使他們真正成为具有社会主义觉悟的、有文化的劳动者。

6. 通过电力化等課題的講述,說明电力化与我国社会主义建設的密切关系。啓發学生更好地學習物理,为我們祖国的社会主义建設而努力。

三、學習本篇电学教材,学生必須有力学、热学的巩固知識做基础才能得到較好的學習效果。因为在靜电学和磁場問題中都要广泛地应用力学知識。在电流一章教学中,也要应用热学知識,因此,电学和以前所学过的物理知識都有密切联系;在學習电学的同时,就应当結合着复习有关的知識。电学知識的學習也給學習物理光学和原子結構作好知識准备。还必须指出:高三物理和数学的关系也最为密切,所以說为了学好物理,对有关数学作必要的复习和說明,也是帮助提高教学效果的比較重要的一个方面。

四、根据高三学生的年龄特征,在教学方法上应当有适当的改变。例如,应该重点突出地講解教材中的重点部分,对学生能看懂的課文和一些細節,就不需要逐字逐句地講解。这样,不但能突出教材中的重点知識,提高学生的独立思考能力和閱讀能力,同时,也能省下一部分時間,补充一些与工农業生产劳动有关的物理知識。

在这一年的教学中,教师必須特別注意培养学生的正确思考方法,因此,在学生解釋物理現象时和演算物理問題时,教师必須检查学生的思路是否正确,思維是否符合邏輯,啓發他們尋覓

和总结正确解决问题的思考方法和途径。

但也必须指出：在这一年中，物理教师应该特别加强主导作用，时刻纠正学生中可能产生的因为热中投考高等学校，到处搜集难题而忽视对物理基本概念的学习的错误态度。

五、在本篇教学中，有许多重要概念，不容易为学生理解、接受，如电势、电容、电动势、电磁振荡和电磁波等概念。因此，教师在讲述这些概念时，必须根据学生的水平，采用适当的教学方法，作到重点突出，举例恰当而又深入浅出。同时，还得作详细的分析和说明。有许多定律、定则，也极不容易为学生所牢固掌握。例如，全电路的欧姆定律、左手定则、右手定则、楞次定律和法拉第电磁感应定律等。教师在讲完这些定律、定则之后，可以用不同类型的問題，进行启发提问，并且总结出这类问题的思考方法。以便达到巩固而又灵活地掌握知识的目的。

在本篇中有一些演示实验是很难作好的，例如证明伏打电池电动势等于闭合电路里各部分电压的和、焦耳-楞次定律和法拉第电解定律等实验。教师对于这类实验，应当创造性地设法完成，或者用其他实验来代替，也可以根本不在课堂上作上述演示。但大部分演示实验，只要教师作好一切实验准备工作，是能收到满意效果的。例如，如果作好防湿、干燥工作，静电实验是容易演示成功的。如果教师能克服材料不足的困难，自感现象和振荡电流周期等实验表演，都能得到满意的结果。

課 時 分 配

第三編 电学

第一章 电場

- 第一課 宣布本學期授課計劃, 簡介電學總論, §1. 物体的带电
- 第二課 §2. 电量庫仑定律
- 第三課 §3. 电量的单位 §4. 电介質中的庫仑定律
- 第四課 §5. 电子論和带电現象的解釋
- 第五課 §6. 在导体上电荷的分布
- 第六課 §7. 电場 §8. 电場强度
- 第七課 §9. 电場的圖示 电力綫 §10. 匀强电場
- 第八課 §11. 电場中的导体
- 第九課 §12. 电势
- 第十課 §13. 电势差
- 第十一課 §14. 电势差跟电場强度的关系
- 第十二課 §15. 导体的电势
- 第十三課 §16. 电容
- 第十四課 §17. 电容器
- 第十五課 §18. 几种常用的电容器
- 第十六課 单元复習
- 第十七課 測驗

第二章 穩恒電流

第十八課 §19. 電流的產生和存在的條件

§20. 電流的強度和方向

第十九課 §21. 電源 電動勢

第二十課 §22. 伏打電池 §23. 蓄電池

第二十一課 §24. 通電導體中的電壓 §25. 部分電路的歐姆定律 電阻

第二十二課 §26. 電阻的單位 §27. 導體的電阻 電阻率

第二十三課 §28. 導體的串聯

第二十四課 §29. 導體的並聯

第二十五課 §30. 電路的計算

第二十六課 實驗一 並聯電路的研究

第二十七課 §31. 變阻器和電阻箱

第二十八課 §32. 電源的內電阻 §33. 全電路的歐姆定律

第二十九課 §34. 電源的電動勢和路端電壓

第三十課 實驗二 測定電源的電動勢和內電阻

第三十一課 §35. 電池組

第三十二課 §36. 電流的功和功率

第三十三課 §37. 焦耳-楞次定律

第三十四課 實驗三 功熱當量的測定

第三十五課 §38. 導線橫截面積的選擇

第三十六課 §39. 電解

第三十七課 §40. 法拉第 電解第一定律

第三十八課 §41. 法拉第電解第二定律

- 第三十九課 §42. 电解中析出 1 克原子物質所需要的电量
§43. 基本电荷
第四十課 单元复習
第四十一課 測驗

第三章 磁場

- 第四十二課 §44. 永磁体的磁現象
第四十三課 §45. 磁場 磁場强度
第四十四課 §46. 磁力綫
第四十五課 §47. 奥斯特的实验 §48. 电流的磁場
第四十六課 §49. 安培的磁性起源假說
第四十七課 §50. 磁感应 §51. 电磁鉄 电磁替續器
第四十八課 §52. 磁場对电流的作用
第四十九課 §53. 电流計 §54. 安培計
第五十課 §55. 伏特計
第五十一課 实验四 用附加电阻增大伏特計的量度范围
第五十二課 §56. 地磁場

第四章 电磁感应

- 第五十三課 §57. 电磁感应現象
第五十四課 §58. 感生电流的方向 楞次定律 §59. 右手定則
第五十五課 实验五 电磁感应現象的研究
第五十六課 §60. 感生电动势
第五十七課 §61. 自感現象
第五十八課 复習第三、四章

第五十九課 測驗

第五章 交流电

- 第六十課 §62. 交流电
- 第六十一課 §63. 交流發电机
- 第六十二課 §64. 交流电的整流 电子管整流器
- 第六十三課 §65. 直流發电机
- 第六十四課 §66. 直流电动机
- 第六十五課 §67. 远距离送电
- 第六十六課 §68. 变压器
- 第六十七課 §69. 电力化
- 第六十八課 单元复習
- 第六十九課 期終复習
- 第七十課 期終复習
- 第七十一課 期終复習
- 第七十二課 期終复習

第一章 電場

一 單元說明

本章起始部分的靜電現象應該在初中靜電知識的基礎上進行講解。不要停留在初中靜電知識的復習上，而是需要有一定程度的提高。這種提高體現在：學生在靜電現象的觀察之後能運用電子論解釋觀察到的一些靜電現象；同時，在靜電學問題上增加了一些定性和定量的研究，引入了一些新物理概念，增加了一些理論的論述。

〔本章教材中用電子論解釋靜電現象，庫倫定律，電場強度，電勢，導體上的電荷分布和靜電平衡條件，導體電容和電容器等課題，是本章的重點；根據庫倫定律定電量的單位，庫倫定律中的比例常數，電場的物質性，電勢的物理意義，電勢跟電荷的勢能的关系，導體電容的物理意義等問題，是本章的難點。〕

庫倫定律是總結點電荷間相互作用的規律的定律，它也是認識靜電場理論的基礎。我們講述這個定律時，對定律的本身內容和物理意義都應當做詳細的講解。這樣，才能使學生掌握這一基本定律，為學好靜電場理論創造條件。但限于時間和學生的接受能力，不應當介紹庫倫扭秤和實驗方法。

講電場時，要求學生對電場的物質性有初步的認識就夠了。具體的說，就是只要求學生知道物質除去有由分子、原子所組成的實體的形式之外，還有電場的形式。為學生接受能力所限，我們不應當也不可能在學習電學初期，介紹更多的有關電場的物質性的資料。否則，會加重學生的學習負擔，造成教學上的困難。

在掌握庫仑定律的基础上,我們根据电場对电荷施力的客观事实而引出电場强度,再根据电荷在电場中移动时电場力做功的事实而引出电势。电場强度和电势是描繪电場的特性的两个物理量,它們不仅是靜电場理論的重要内容,更是研究下章的定向移动的电荷——电流的規律的理論基础。所以,我們必須对这两个概念給予極大的重視。学好这两个概念必須有良好的力学知識作基础,因而,事先复習好力、功和能等概念以及它們之間的联系問題,便成为这段教学成功的重要关键。

講电荷在导体上的分布和电場中的导体时,不仅要求学生由演示而了解靜电荷分布在导体外表面上和电荷在导体外表面上的分布跟导体的曲率有关系,同时也应当要求学生掌握孤立导体靜电場的性質和导体的靜电平衡条件,为学习电流的形成条件打基础。

講授导体的电容时,应当使学生了解电容的意义和电容器的基本原理,給学习电磁振荡做好准备。

本章中心内容是研究靜电場的特性;如果根据知識的內在系統和人类对靜电場認識的逐步加深过程,遵循如下的步驟講解,便能体现出一套比較完整的靜电場理論。从靜电現象的觀察出發,發現带电的特征,从而總結了庫仑定律。在庫仑定律的基础上,研究理論的点电荷的靜电場,孤立导体靜电場,导体上靜电平衡条件,然后过渡到研究导体的电容。

在分子物理中学生对物質的分子結構已經有了初步認識。通过本章电子論和电場的講述,可以扩展他們的物質概念和他們对物質的微观結構的認識。并且为以后学习磁場、物理光学和原子結構作好准备。