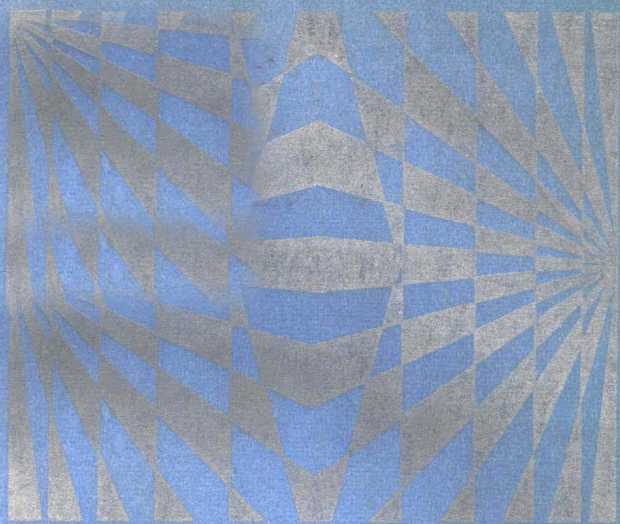




高中物理教案选

—— 第 二 册 ——

北京师范大学出版社

高中物理教案选

第二册

本社编

北京师范大学出版社

高中物理教案选

第 二 册

本 社 编

*

北京师范大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

北 京 东 方 印 刷 厂 印 刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：8.375 字数：176千

1983年9月第1版 1983年9月第1次印刷

印数：1—28,000

统一书号：7243·149 定价：0.72元

编 者 的 话

为了编写一套比较系统的中学物理教案，交流物理课教学的经验，我们特邀请了全国各地中学物理学界部分特级教师 and 教学经验丰富的老教师，整理总结了他们长期从事中学物理课教学的实践经验，撰写了不少好的和比较好的教案，最后汇编成《中学物理教案选》一书。全书共四册，分为《初中物理教案选》（二册）、《高中物理教案选》（二册）。高中物理教案选第二册中包括了高中物理下册电学、光学、近代物理等有关部分的内容。

每一份教案，都是施教者在掌握教材、明确教学目的、了解学生特点的基础上制定的。它既是课堂教学的具体方案，又是完成教学计划的重要保证。因而它在一定程度上反映了教师的业务水平、理论水平、以及学生的接受能力；同时，它也为教师不断总结教学经验、改进教学、提高教学质量提供了实际的素材和依据。正因为如此，每一个教师都应当重视教案的编写和实施。

本书整理收集的教案有如下几个特点：

一、从教案内容的编选上，注意选材丰富。全书共选四十二篇教案，其中包括了各章的重点课和难点课，有的章节还按照不同的教学方法选用了两个教案，部分章节安排了单元复习课和习题课，教师可根据教学的实际需要，选用参考。

二、在教学方法上，注意采取因人施教的启发式教学。每一篇教案都有比较明确的教学目的和教学步骤，力求符合于教育部颁发的《中学物理教学大纲》的要求。

三、准确地表述物理概念，防止物理概念单纯数学化，是物理教学的特点和要求。因此，教案在安排讲授物理基础知识的同时，强调了物理概念的准确性要求，使学生能够牢固地准确地掌握物理概念，为进一步学习物理学打下扎实的基础。

四、对于如何培养学生分析问题解决问题的能力、提高物理课教学质量这一共同关心的问题，本书教案作者们进行了长期的卓有成效的探索，提供了一些值得借鉴的经验。

五、在教案的形式和体例上，尽量保持了原作的特色，而不要求整齐划一，这样便于读者开阔视野、活跃思想、取长补短。教学本身是一项艰巨的创造性劳动，它不能要求规定一种模式，也不能要求教师一成不变地照本宣科。特别是在目前我国各地学生来源、学习程度以及各类学校教学活动的安排方面都存在着差别的情况下更是如此。因而在使用本教案时，应结合本单位的实际情况，有所选择，不要盲目地生搬硬套。

物理教学的实践在不断地丰富和发展，教学规律的探讨和经验的总结也永无止境。我们希望通过本书，抛砖引玉，有助于广泛地交流教学经验和提高教学质量。

本书由北京师大物理系阎金铎、张计怀、北京一六一中王肃审阅定稿，在编写过程中还得到了许多中学物理教师的关心和支持，在此一并致谢。

由于时间仓促，加之编者的经验和水平不足，书中难免有错漏之处，望广大读者提出批评、建议。

编 者

一九八二年十月

目 录

我是怎样备课的·····	张子铎 (1)
物理教学要启发学生积极思维·····	胡荣锦 (9)

教案篇目

一、电场 电场强度·····	顾长乐 (17)
二、电势 等势面·····	顾长乐 (22)
三、电势差 电势差跟电场强度的关系·····	陈立明 (27)
四、电势差 电势差跟电场强度的关系·····	顾长乐 (34)
五、带电粒子在电场中的运动·····	龙涛靖 (38)
六、电容器 电容·····	顾长乐 (45)
七、常用电容器 电容器的连接·····	顾长乐 (50)
八、第一章习题课·····	顾长乐 (55)
九、并联电路·····	陈甫林 (60)
十、习题课 (直流电路的识别) ·····	陈甫林 (65)
十一、电动势 闭合电路的欧姆定律·····	陈立明 (73)
十二、欧姆定律的应用 (二课时) ·····	胡锦科 (83)
十三、磁感应强度·····	魏义钧 (91)
十四、磁场对电流的作用力·····	魏义钧 (96)
十五、磁场对电流的作用力·····	陈甫林 (100)
十六、磁场对运动电荷的作用力·····	陈甫林 (104)
十七、磁场对运动电荷的作用力·····	魏义钧 (108)
十八、感生电流的方向 楞次定律·····	华培悌 (114)
十九、感生电流的方向 楞次定律·····	魏义钧 (119)
二十、法拉第电磁感应定律·····	吴文越 (124)

二十一、法拉第电磁感应定律	魏义钧(133)
二十二、自感(二课时)	张继恒(138)
二十三、第三、四章复习课	魏义钧(145)
二十四、交流电的产生	朱锡民(152)
二十五、交流电的产生 表征交流电的 物理量(二课时)	王展启(156)
二十六、表征交流电的物理量	朱锡民(166)
二十七、电感对交流电的作用(二课时)	官景成(170)
二十八、电磁振荡	朱锡民(178)
二十九、电磁场和电磁波	朱锡民(182)
三十、半导体的导电特性 N型半导体和 P型半导体	陈春雷(186)
三十一、晶体二极管 PN结(二课时)	陈春雷(193)
三十二、二极管整流(二课时)	陈春雷(198)
三十三、晶体三极管(二课时)	陈春雷(205)
三十四、光的干涉(二课时)	张森(211)
三十五、光的衍射	张森(216)
三十六、光的偏振	刘大卓(219)
三十七、光电效应	宋怡(226)
三十八、原子的核式结构的发现(二课时)	王青漪(231)
三十九、光谱	王青漪(237)
四十、原子核的人工转变及质能方程	王杏村(242)
四十一、中子的发现及原子核组成	王杏村(249)
四十二、原子核的结合能	缪秉成(255)

我是怎样备课的

为了使每个学生获得巩固的知识，我对自己的教学工作提出四项要求：

一、要使每一个学生对基本知识理解得深刻、透彻，能牢固掌握。

二、要使每一个学生对作业、测验、实验等技巧，都能达到熟练程度，不出差错。

三、要使每一个学生都有课外阅读的能力，对本科热爱，有钻研兴趣。

四、要使每一个学生都能用已获得的知识联系实际、解决问题。

要想达到这些要求，不是轻而易举的，必须下大工夫，下苦工夫。简单说，要上好每节课，教会每个学生。上好每节课，正是为了教会每个学生。但是，要想教会每个学生，只是上好每节课不行，还要对不同的学生另下不同的工夫。我首先谈谈上好每节课的问题。

上好每节课，需要认真地、充分地、刻苦地备课。

我是怎样备课呢？

每上完一节课，作一次检查（下课十分钟时间就想一想），看是否达到教学目的，是成功还是失败，失败在哪里。每一单元作一次检查，作一次分析，找出原因。成功和失败都以教学目的是否达到来衡量。

因此，我在备课过程中首先深入考虑教学目的。一单元有一单元的教学目的，一节课有一节课的教学目的，都要仔细考虑。

在考虑教学目的时，不只要考虑使学生明确什么，掌握什么，教会他们什么，更要考虑到根据什么来教会他们这些，和教会他们这些为了什么。这就是说，要考虑怎样贯彻党的教育方针。

例如讲“法拉第电磁感应定律”，在考虑教学目的时，不仅考虑到我要教会学生掌握法拉第电磁感应定律的内容，还要考虑根据什么来学习这一定律。每节课的复习检查的内容，一定包含学习这节课的知识根据。为什么要重视这样的学习内容呢？因为重视了这些，教学就不致脱离实际，并且这些知识，正是学习下一步的根据。

为了使学生获得巩固的知识，我是这样备课的：

第一，钻研和确定各单元的教学目的。

1. 钻一钻教学大纲。我认为无论教什么科，都要对所教出来的学生在心目中有一个模型，有一个规格。我教高中物理，对学生学完以后，他们在物理的知识、技能、技巧方面必须成为什么样子，达到什么规格，心目中要明确。例如，对哪些基本概念、原理、定律必须掌握，对哪些运算必须熟练，深入到什么程度，要心中有数。如动力学部分，有关摩擦的问题必须熟练解决物体在斜面上加速上滑、加速下滑的问题；把摩擦计算在内时加速度的解法；连接体运动能熟练的求绳的张力等等。所谓能解决这类问题，不是死记住解决这类问题的方法，而是要正确地理解。

学生必须学会熟练使用哪些量度仪器，必须亲手做过哪些实验，必须看过哪些演示实验，也要心中有数。如在一定温度下饱和气压强不随体积改变而改变的演示实验，必须使每个学生亲眼看过这个实验。六三年高考第五题如果当时教师作过这个演示，学生都亲眼看到过，有这个印象，这一题

的前三问即能答出来。

教学大纲虽说字数不多，但它是根据国家的教育方针，教学计划，经过多次研究讨论制订出来的，教科书的编写也是以它为依据的。如果我们对教学大纲的精神要求明确了，那末对于把学生的物理知识培养成什么规格，就有了轮廓，也就是掌握了本科总的教学目的。

2. 熟读教材。教科书的文字必须逐字逐句的体会，如果教科书不完善，存在着问题，也要发现出来。虽然教师不用教科书，也能上课，但是大部分学生在课外复习，教科书是他们的唯一材料。因此，教师要熟悉教材，最低达到离开书本能把各课的内容前后贯穿起来。

3. 熟悉本科其他年级教材。教高二物理要熟悉高一、高三教材，了解相衔接的两个年级的教材。教高中物理，要了解初中物理教材和高等学校一般用的普通物理的内容，目的是为了了解初中的基础和高等学校的要求，因为高中物理教学是以初中为基础，还要为高等学校教学作好准备。例如讲变压器，初中也讲，高中也讲，大学普通物理还要讲一讲，各有各的深度。高中这一段，主要讲怎样能变压，原线圈端电压等于原线圈电动势加 Ir ，副线圈端电压等于副线圈电动势减 Ir 。原线圈是另一电源的外电路，副线圈是把变压器看成一个电源的内电路，原线圈的电流强度是随着副线圈的电流强度变化而变化。这些问题如果每个学生都能弄清楚就是节好课。不可把普通物理上的磁化电流（无负载电流） I ，落后于网路电压 $\pi/2$ 讲出来，因为对任何一个物理问题要求追根问底来解决，在高中这一阶段是不可能的。因此，教师必须明确现阶段要讲明什么问题，不然的话，一追就讲，结果是不讲不明白，越讲越糊涂。

4. 明确各单元的教学目的并确定内容。例如通过一单元的教学，应确定下列的教学内容：

- (1) 要使学生掌握的概念和原理；
- (2) 要使学生透彻理解哪些概念之间的联系；
- (3) 要使学生熟练哪些运算，哪些实验；
- (4) 要使学生能联系哪些有关生产技术的知识。

5. 确定各课时的教学目的。各课时的教学目的，一定要服从这一单元的教学目的。在研究单元的教学目的时，已经把各课之间相互关系弄清楚了，根据这些再进一步作出各课时的教学目的。各课时的教学目的要考虑的内容如下：

- (1) 要使学生掌握哪些基本概念，基本计算方法；
- (2) 要使学生能在哪些事实基础（实验）上来学习这些概念；
- (3) 要使学生在这一节课熟练什么。

第二，深入考虑怎样达到这一教学目的。

教学目的明确了，但是要想达到这一目的，不是轻易能做到的，在备课过程中须要下大工夫考虑这一问题。钻研教材、考虑教法、创造教具、加强直观，所有这些都是为了达到教学目的，要考虑的内容如下：

1. 要考虑复习提问的内容，因为任何新知识都是在旧知识的基础上获得理解的（物理这门科学这一点更突出）。复习提问要由浅到深、由旧到新，这样学生对新知识的接受不会感到生硬，觉得很自然。如果复习提问做得好，这节课的成功已经有了二分之一的保证。复习提问的时间用去了一刻钟、20分钟，是有代价的。复习提问的目的决不是为了给学生记两个分数而已，因此我在备课中常为考虑两个复习题花去半小时多。

2. 要考虑讲课中的重点, 备课过程中必须明确重点, 掌握重点。在一节课的教学中, 教师所讲的话要求学生都能听进去, 是有困难的。因此讲课必须有重点, 重点就是最主要的、带有关键性的问题, 懂得了这些就能领会其它。所谓重点不能太多, 如果重点太多, 等于没有重点。究竟哪些是重点, 这就有待自己钻研、体会了。

3. 要考虑怎样来引起学生学习这一节课的积极愿望, 要考虑通过哪些实际材料、哪些实例来进行教学。

讲课就是说明问题, 凡是说明一个问题, 必须通过实际材料, 尤其是每一个物理概念都是从实际中得来的。因此就要使学生从实际的基础上对概念获得理解。例如, 说明“自感”这一问题, 课本上的两个演示实验, 就是说明自感问题的最好的材料, 一个是一个灯泡串联有自感系数的铁心线圈, 一个灯泡串联直线电阻, 两电路再并联起来, 当电路初通时, 和线圈串联的灯泡点着时刻落后于另一灯泡。这一实验是写在教科书上的经验总结。虽说不知道是谁想出这个办法, 终究有一个先用这个办法来说明自感的人吧。因此, 讲“自感”这一节课, 必须作好这两个演示实验。是不是我们还有更好的办法说明这一问题呢, 我想是应该有的。所以我们在备课过程中要深入考虑作哪些演示实验才能更形象、更直观, 以加深学生对物理新概念的理解。

要考虑在课堂上举出哪些实例来说明问题, 在备课中没有认真考虑过的举例, 在课堂上不应随便乱举。灵机一动, 想出什么例就说什么例, 这样容易发生科学性的错误, 使学生接受错误的物理概念。

4. 要考虑教学内容怎样才能生动。

讲课内容生动, 学生获得的印象才能深刻, 联系实际就

生动。实际的问题，比假设的问题生动。例如，求向心力的问题，一位教师提问：“一个质点，质量20克，以半径1米作匀速圆周运动，每秒转3周，问它受的向心力多么大？”另一位教师提问：“用长1米的细线，线端系一质量20克的小球，手执线的另一端在水平光滑桌面上作匀速圆周运动，每秒转3周，问线的拉力多么大？”两问检查目的相同，但是后一问比较生动，前一问显得机械。

5. 要考虑具体的问题如何讲得抽象化，抽象的问题如何讲得具体化。

例如，关于欧姆定律的讲授，有演示、有讲解，就比较具体。但是如果只练习电压220伏特，电阻400欧姆，问通过电流多么大？这一类的问题，学生思维活动不深。如再问，导线两端电压不变，如果电阻增加3欧姆，电流强度变为原值的 $\frac{1}{4}$ ，问原来电阻多么大？这一问题学生的思维要深刻。或再问，导线两端电压不变，电阻减小 N 欧姆，电流强度变成原值的 M 倍，求原来的电阻。这一问比较抽象了，学生如能把算式列出来，他对电流、电压和电阻的关系就灵活掌握了。

抽象的要讲具体，例如电源电动势这一概念，按照课本的次序讲太抽象，学生不易理解。如讲过伏打电池以后再讲，讲一节课学生还是不能深刻理解，再通过计算电动势、端电压、内电压的关系的问题，再通过测电源电动势的实验，就比较具体了。在讲电池的电动势时，说明它如何产生的比较困难，而感生电动势的产生，比较具体，如 $\overline{W} = \mathcal{E} It = \mathcal{E} l$ ， $\mathcal{E} = \frac{\overline{W}}{l}$ 就具体了。因此，讲电动势不能在第一节就能使学生理解深刻了。

“国际欧姆”比“欧姆”的定义具体，“国际库仑”比

“库仑”的定义具体，国际欧姆、国际库仑一定要讲清楚。电介质的介电常数比较抽象，通过电容器的电容大小和电介质的关系来理解介电常数比较具体。

6. 要考虑深的教材如何讲浅，浅的如何讲深。

深的讲浅了，就是所谓深入浅出，不是只讲表面，而是讲透，发掘出来，使学生理解，通过演示、举例、比拟，使学生间接的得到理解。

所谓浅的讲深了，绝不是加材料，也不是讲难了，而是深入，例如讲波义耳定律，如果只讲一定质量的气体，当温度不变体积和压强成反比，再通过演示得到印证，这样学生理解的不会深刻。必须讲出这一定律的条件性、局限性。饱和汽不遵从波义耳定律。

以上都是在备课过程中要深入考虑的问题。

总之，要想使学生获得巩固的知识，首先要使学生理解得深刻透彻。巩固是在深入理解的基础上获得的，理解得越深刻，越容易巩固，理解的肤浅就不易巩固，不理解而要求巩固是不可能的。

以上是为了教好每节课而深入备课的一点体会，是不是只在这方面下工夫就能教会每一个人呢，不行。还要在课外对不同的学生下工夫。

在课外多和学生接触，每天有接触，答疑，辅导等。

再通过检查分析作业，检查分析试卷，提问，下班后再个别谈话等来了解每一个学生。

我有这样一种感触：了解学生越深入，教的就越顺利、越容易成功，了解不深入，教学就困难；不了解而进行教学，一定碰钉子，失败。

了解的内容：（1） 每一个学生的理解能力；（2）

知识基础；（3）学习劲头；（4）学习方法上存在的问题；（5）对旧知识存在的问题；（6）熟练技巧上的问题等等。

这一工作是我现在正在做的工作，要做到什么程度呢？要做到对我所教的学生谁较好，好在哪里，为什么好；谁较差，差在哪里，为什么差，做到心中有数。

因为对每一个学生不深入了解，就做不到教会每一个学生，做不到因材施教。

我是首先了解两头的，比较突出好的，和比较差的。

比较差的同学，虽都是考2分，但是存在的问题不同，不能用统一补课的办法。存在的问题有以下种种不同情况：

- （1）理解能力差，但肯努力；
- （2）理解能力强而不努力，听课精神不集中；
- （3）对概念机械记忆，不能灵活运用；
- （4）满足表面的认识，不再深入追求；
- （5）愿学不愿练，愿听不愿算，好高骛远，不切实际；
- （6）粗枝大叶，一算就错， $2 \times 2 = 5$ ， $3 + 4 = 8$ 。

这些学生要不同地对待，辅导方法不能一般化。

必须下大工夫，我正在下这个工夫。我认为有一个学生不会，仍然是我没有尽到责任。

但是我在这一方面没有经验、办法少，不如我所认识的许多青年教师同志们，我一定向他们学习。

总之，我们物理教师同志们要密切团结，互相学习，取长补短，鼓足干劲，使我们的物理教学质量来个跃进。

（北京四中 张子铎）

摘自《物理通报》一九六〇年一月号

物理教学要启发学生积极思维

教学过程包括教和学两方面，教是通过学而起作用的。教师的主导作用，就在于提供适当的条件，启发学生积极思维，充分调动学生的学习积极性。

一、注重学习目的教育，启发学生学习兴趣。

学生的学习兴趣，常常是和一定的学习目的联系在一起，当学生对一门学科或某种知识的学习有了明确的目的时，就会产生浓厚的兴趣。当学生对学习有了浓厚的兴趣时，就会在学习表现出极大的自觉性、积极性和创造性，因此，在教学中要想方设法通过学习目的性的教育，启发学生学习物理课的兴趣。

一种方法是，在讲新教材的开头，用指明“前景”的做法，使学生对学习产生浓厚的兴趣。如讲原子物理时，我结合教材内容，给学生介绍原子能的应用，列举我国原子弹、氢弹爆炸成功的科学成就。介绍世界各国研究受控热核反应的情况，指出原子能研究的光辉灿烂前景，鼓励学生树立崇高的理想，立志为四化攀登科学新高峰。在学习电子技术基础时，我给学生介绍了由无线电通讯、广播，发展到今天电子技术几乎深入到生活和生产的每一个领域的事实。可是，在我国，由于多年来“四人帮”的干扰和破坏，电子技术处于落后状态，我们要把“四人帮”耽误了的时间夺回来，赶超世界先进水平，靠谁去奋斗呢？给学生指明了任务，鼓励学生把今天脚踏实地的学习同实现四化的宏伟目标联系起来，树立明确的学习目的。

在教学中结合实际情况，还应该向学生介绍一些当前科

学技术领域里有待人们进一步探讨和研究的新问题，从中引起他们对发展“奥秘”的兴趣，激起他们对打开知识宝库的渴望，鼓舞学习热情。

另一种方法是，向学生讲清学好物理知识具有的实际意义，使学生对学习产生自觉的要求。去年，我给高二学生讲电学时，附近的“四新矿”几个电工要求旁听，他们感到不学点电学知识，很难适应当前工作的需要。我就抓住这个生动的事实教育学生，使他们认识到：我们今天所学的物理知识，不仅是升入高一级学校继续深造的基础，同时也是参加工农业生产所必需的。

另外，对学有创见的学生及时进行表扬，也是启发学生学习兴趣的一种方法。上学期，我给高二讲光学部分的多次成像光路图时，我只教给学生这样一个规律：把第一次成的像作为第二次成像的物体，按同样的方法作成像图。但在练习作一个凸透镜后的焦平面上放一平面镜的成像光路图时，有一个同学创造性地利用通过透镜光心入射的光线作为副光轴，画经平面镜反射后二次通过凸透镜的一条折射光线时，特别简单清楚，用的线条也最少。我就及时表扬了他的独创精神，并让他给同学介绍他作图时的思考方法。这样，不仅启发了学生的积极性，而且有利于鼓励学生养成创造性思维的习惯。

二、按照认识规律，启发学生正确思维。

启发学生的学习兴趣，是使学生学好功课的先决条件，但决不能认为这种兴趣一旦被激发之后，领会全部教材就有了完全保证。为了使学生的注意力保持稳定，还需要教师按照认识论的规律组织教学，把学生的注意力引导到所研究的问题上来，使学生的思维活动产生一定的方向性。在这方