

最新教学艺术全书

物理教学艺术 (四)

郭雅 主编

吉林摄影出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新教学艺术全书/郭雅主编. —长春: 吉林摄影出版社, 2004

ISBN 7-80606-720-6

I. 最… II. 郭… III. 执法工作—中国—汇编
IV. D922.851

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 053253 号

出版发行: 吉林摄影出版社
(长春市人民大街 124 号 130021)

责任编辑: 李乡壮

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京施园印刷厂

版次: 2004 年 3 月第 1 版

书号: ISBN 7-80606-720-5/ D · 201

定价: 399.00 元

目 录

怎样讲好物理习题.....	1
怎样讲解物理概念.....	1 9
如何做好课堂演示实验.....	3 7
怎样在物理教学中设计好板书、板画.....	5 6
何处理学生课堂回答.....	7 1
如何设计好课堂提问.....	9 2
怎样引入新课.....	1 0 9
如何用好体态语言.....	1 2 3
如何用好课堂口头语言.....	1 4 1
怎样写好教案.....	1 5 7
怎样运用多种教学方法组织教学.....	1 7 1
如何运用情感进行教学.....	1 8 3

怎样讲好物理习题

教学的理论和实践已经表明：在物理概念、规律教学，物理习题教学和物理实验教学三个重要的教学环节中，习题教学贯穿于整个物理教学过程的始终。可见，物理习题教学具有特定的作用。本文试图从中学物理教学的实际出发，对物理习题在教学中的作用和物理习题教学的基本规律与方法作一些深入的探究，并且提出在物理教学实施中应该注意的问题。

一、习题在物理教学中的作用

物理习题可作为一个系统，包含有众多的要素，这些要素根据教学内容的特点，教学目的的需要以及学生的实际情况，按照一定的规律，可以构成不同形式的组合。而且这些组合形式又具有各自的结构和特征。

（一）习题的结构与类型

从结构和要求上看，物理习题可以分为三种主要类别。（1）基本题，属于基本知识和基本能力的内容。要求覆盖面要广，对这部分习题，要严格规范，系统全面。（2）灵活题，要求在基本题的基础上稍作变化，如推想、推算、分析以及应用等，旨在训练能力。因此，重点内容一定要搞些灵活题。（3）综合题，这是突破各部分知识互相联系或具有多个知识点的综合

性应用问题。

从形式上看，物理习题可以分为选择判断，思考问答，推理论证，设计与计算以及黑箱等多种类型。

1. 选择判断型，从若干个容易混淆的概念和规律的答案中，要求解题者作出肯定或否定的结论。根据不同的教学目的要求，题目可以分为了解、理解及运用等几个层次。这类题目具有较强的概念性和逻辑思维性等特征。

2. 思考问答型。学生通过认真思考、分析问题，从中发现问题或预测结果。然后用文字或数字给出答案。这类题目的主要特征是：要求解题者深入思考问题，并运用文字等准确地表达物理问题，能合乎逻辑地阐述物理问题的本质。

3. 推理论证型。根据已知的理论和条件，通过推理得出结论，或根据已知的理论检验结论正确与否，解答这类问题，要求学生具有较强的分析、判断及推理能力。

4. 设计题与计算型。设计题是指运用已有的知识，独立地或在教师指导下进行实验方案设计。完成给定的任务。这类习题往往有多种设计方案。因此，要分析比较，从中选择出最佳设计方案。

计算题是指以定量的计算为主来解答物理问题。

它包括简单计算和综合计算两种。简单计算具有研究对象的物理模型和物理过程单一的特征。有时只需用一两个定义、定律即可得到解决。而综合性计算题的特征却表现为：研究对象的物理模型和物理过程比较复杂，往往需要用几个定律或公式才能给出结果。有的甚至需要与其它科目有关知识结合起来方能找到答案。

5. 黑箱问题，黑箱是一个系统的内部结构不能直接观察。通常的处理方法是：根据已知的外部条件进行分析、判断、推理、猜测出若干种可能的结果，最终综合出合理的内部结构。

（二）习题在教学中的作用

实践证明，习题在教学中可以发挥出多方面的作用。概括地讲，主要包括以下三种：深化与活化作用；反馈与补偿作用和巩固与提高作用。

1. 深化与活化作用

通过习题教学及练习，学生可以进一步深化、活化基本知识与基本技能，并能达到牢固地掌握概念，深刻地理解规律的目的。

2. 反馈与补偿作用

首先，通过习题教学和练习，教师可以随时得到有关学习情况的反馈信息，借以调整教学内容、方法

和进程。

其次，已经理解的基础知识并不一定达到能灵活运用程度。因此，就需要借助习题课或做练习作业来达到补偿。

3. 巩固与提高作用

为了牢固地掌握基础知识，就需要通过例题和习题的教学来巩固。与此同时，在已经巩固的基础上，再通过习题教学，达到提高运用知识，分析问题和解决问题能力的目的。

二、物理习题教学的基本规律与方法

在物理教学过程中，习题能否充分发挥出深化与活化、反馈与补偿和巩固与提高的整体功能，恰当地选择习题是至关重要的。因此，掌握习题教学的基本规律与方法乃是物理教学的一项基本功。

（一）习题的选择

为了发挥出物理习题在教学中的作用，怎样选择恰当的习题是首要的工作。在具体选择习题时应依据：教学的需要，教学原则和练习的目的。而且，所选择的习题应具有以下几个特性。

1. 典型性

从发展学生智能的需要出发，典型性的问题应在内容上或方法上都具有代表性，应能反映重点概念和

规律的本质及其特征。在保证基础知识覆盖率和重点知识重复率的前提下，遵循“少而精”的原则要对各种类型的题目进行严格筛选；适当控制题目的数量和难度。

例如，在光滑的斜面上，有一块竖直挡板挡住一个质量为 m 的球。试分析并计算球所受的各种力。通过分析和研究问题的典型含义，就可掌握这一类问题的分析方法和研究方法。事实上，在竖直墙壁上挂一个球及三角架等共点力平衡问题都可归结为同一物理模型。因此就有了举一反三和触类旁通之功效。

2. 针对性

从知识的角度出发，习题的选择要针对教学大纲、教材和学生的实际情况。尤其是学生学习的薄弱环节。内容和方法要与学生的基础知识相联系。

例如，针对速度与加速度的区别以及力和运动的关系回答：物体的速度为零时其加速度是否一定为零？物体的运动是否一定有力的作用？并通过实例分析加以说明。

3. 实际性

从实际问题出发，习题的选择要注意把理想化模型同实际客体密切联系，理想化过程与实际物理过程有机结合。这样，物理问题才更有实际意义。

例如，可否发射一颗周期为 80 分钟的人造地球卫星？并说明你的理由。又如，估算水分子的直径，通过实例分析，使学生明确理想化与实际问题间的区别与联系。

4. 启发性

从培养学生的思维能力出发，要注意在培养定势思维的同时，更要注重变式思维的作用。为培养创造性思维奠定基础。使学生能够从内容和方法上，都有所启发。只有这样，学生在各方面的能力才会有整体性提高。

例如，分析正电荷沿电场反方向进入足够大的电场中的运动情况，可以受到竖直上抛运动规律的启发。而竖直上抛运动又可通过运动学和动力学等多种途径进行分析和研究。这正体现了变式思维的作用。从而有效地培养了学生思维能力。

(二) 怎样讲好课堂例题

根据教材的重点概念和规律，在教材中编有相应的例题。教师在处理例题时，切不可把例题简单化。而要从教学的需要出发，以课本例题为主，并在其基础上，使之适度延伸、拓宽或配置辅助性的问题。只有这样，才能深入挖掘出例题和习题的潜在功能。在讲解具体例题时，根据本人的体会，提出应注意以下

几点。

1. 以正确的理解概念、规律的实质为基点，在分析和研究问题的过程中总结解题的思路和方法

教学实践表明，在对学生进行解题的基本思路和方法训练过程中，应引导学生明确：任何一个概念，一条规律在运用时的基本思路是首先要确定问题的研究对象和抓住物理过程的基本特点。

我们知道，在运用概念和规律解决问题时，最重要的起始环节就是确定研究对象。当所求问题与研究对象有直接联系时，确定它比较容易。然而，当所求的问题与研究对象无直接联系，这时就需要通过转换研究对象来求解。若一时找不到合适的替换方案，就会造成思维过程中的障碍。

因此，在教学中，要注意培养学生善于寻找替换方案，及时扫除思维障碍。其中一个重要措施就是教给学生等效的思想和方法，并且能在各个教学环节中体现出来。

如图 15-1，电灯悬挂在天花板和墙之间，更换绳 OB，使连接点 B 上移，保持 O 点位置不变。当 B 点上移时，绳 OB 的拉力如何变化？

这道题涉及的是一种动态的平衡过程。学生一般

习惯于从稳定态、平衡态分析问题。一旦有些因素发生变化，应该先抓住什么，从何处开始分析感到不知所措。究其原因：就是在问题中隐蔽因素起了干扰作用，形成了思维障碍，从而不能建立起鲜明的物理图景。

当在教师点拨之后，从动态变化过程中，找出一种平衡关系。这样就可借助不变量来定性地分析变量的变化情况。问题也就有了答案。

因此，在教学中，教师要善于引导学生对物理问题中的研究对象和物理过程进行全面、细致地分析，从而建立起正确的物理图景。

2. 培养学生善于运用思维变式去分析和研究问题，从而形成正确的解题策略与思路

运用思维变式解决问题，主要表现为探索多种方案或寻求多种途径。其显著特点就是求异性和多样性。

(1) 多角度地处理问题能促进思维变式的发展。

运用多种规律处理同一问题是培养思维变式的有效手段。例如，(甲种本一册 p123 例题二) 一个滑雪人从静止开始沿山坡滑下，山坡倾角是 30° ，滑雪板与雪地的滑动摩擦系数是 0.04。求 5.0 秒内滑下的路程。该题可以采用多层次处理。而且，不同层次处

理应遵循着相应的思维程序。

第一个层次，讲新课后，运用牛顿第二定律求解。
第二个层次，学完动能定理后，再用动能定理解答。
第三个层次，学了动量定理，再应用动量定理重解此题。第四个层次是复习时的综合性应用。

通过三种规律分为四个不同层次的运用，沟通了前后知识，发现了其间的内在关联，也就培养了学生选择和总结一般的解题策略和思路。这样，既可使学生掌握的知识信息大量增殖，又可开拓思路，有助于培养学生全方位、多角度的思维习惯。

(2) 逆向思考问题有利于思维变式的深化。

例如，图 15-2 中 L_1 和 L_2 是两个互相平行，且相距为 D 的透镜，一束单色光平行于主轴由左方射来，通过两透镜后变成截面积较小的一束平行光线，则两透镜焦距可能的关系是：

$f_1 + f_2 = D$ f_1 和 f_2 皆为正。

$f_1 + f_2 = D$ f_1 为正， f_2 为负。

$f_1 - f_2 = D$ f_1 和 f_2 皆为正。

$f_1 - f_2 = D$ f_1 为正， f_2 为负。

作为选择题，黑箱的内容和结构有几种可能情况。这就需要运用不同手段进行操作，通过比较不同

方法的共性与特性。有利于培养学生逆向思维的能力，从而使思维变式进一步深化。

(3) 类比方法的运用加速思维变式的升华。

借助物体在重力场中的运动，类比带电粒子在静电场中的运动。发现两者可归结为同一物理模型。因而，就使学生对这两种场中的运动本质特征的认识有了新的高度。例如，甲种本二册 p153 例题与甲种本一册 p146 例题的类比。通过类比，比出运动特征；通过类比，比出运动规律；通过类比，比出分析和研究问题的思路与方法。

3. 有目的地进行规范化训练

从教学实践中，我们发现，有些学生在解答问题时，往往只急于寻找答案，缺少必要的物理理论依据的思考，忽视了解题思路与要求的规范。从而出现各式各样的错误。究其原因：主要是不习惯于分析问题的物理图象或缺少有序地规范化训练。

例如，在光滑的水平面上，有一木块靠墙放置，今有一质量为 m 的子弹沿水平以速度 v 射入木块 S 而停止，求子弹在木块里减速过程中木块对墙的压力。在解答问题之后，教师应引导学生仔细总结运用牛顿定律解题的思路和方法。并应该有这样的规范要求：
(1) 要明确指出研究对象是谁；(2) 受力分析时要注意

分析的次序；(3) 运动分析时要标出 v 、 a 的方向；(4) 列方程时要画出正方向，有必要的文字说明；(5) 求解时注意牛顿第三定律的应用。

通过分析、归纳，帮助学生建立一整套规范化的解题程序。并培养重视分析物理图象的好习惯，有利于形成良好的科学素养。

(三) 怎样上好习题课

学生能力的培养应当从知识、方法和实践三个方面入手。只能从完成某项具体活动体现出来，只有在解决物理问题的过程中，才能形成并得到发展。因此，在能力的培养中要强调个体参与实践的重要性。而习题课就是在教学过程中，由学生参与实践的一个重要环节。

教师的责任在于通过各个教学环节，对学生的弱点有针对性的训练和培养。为此，就要把习题课作为一种重要的教学补偿手段，精选一些与教材内容相联系的习题。集中地展开分析和讨论。进一步深化、活化概念和规律，提高运用所学知识分析和解决较为复杂的具有灵活性和综合性的问题的能力。

在习题课的教学中，要通过从纵向延伸，横向发展，系统扩充来充分发挥习题课的补偿与提高作用。

1. 纵向延伸

在习题课上，常常可以结合基本概念和规律，讨论一些典型问题或易犯的错误。以便对概念、规律的内容，物理含义，成立条件和适用范围有确切的理解。在教师的指导下，按不同阶段，纵向延伸，进一步发挥出习题的潜在功能。

例如，(甲种本二册 p118·1)把支在绝缘座上不带电的导体 A 移近带电体 B，用手指接触一下 A，然后移开手指，握住绝缘座移开导体 A，导体 A 就带电了，若 B 原带正电，则 A 带什么电？采取分阶段处理，步步加深，使学生对问题的探讨不断深入。

首先，学完静电感应和电荷守恒定律后，按照静电感应理论的观点，判明结果应带负电。

其次，学完电势和电势差后，又作进一步的讨论。当带电体 A 放在正电荷 B 形成的电场中，选取大地电势为零，根据等势体，电势差等概念证明仍有上述结果。

再次，学完全章进行复习时，再运用反证法和电力线的两个重要特性进行深入的探讨，其结果仍不变。

显然，经过这三个层次的循环，使知识不断纵向延伸，基本能突破这一教学难点。也有助于对若干个概念、规律加深理解。使学生又初步掌握了一套分析

问题的思路和方法。

2. 横向发展

在习题课教学过程中,要培养学生不但会从纵向分析问题,而且还要会从横向分析和研究问题,只有这样,才能对所研究的问题有更加深刻的认识。在分析和研究问题时,可以把问题逐步横向发展形成一个习题群。通过分析和训练,也有利于拓宽学生思维的深度和广度。

例如,在图 15 - 3 中, $a b c d$ 是一个固定的 U 型金属框架, ab 及 cd 边足够长, ad 边长为 L , 框架电阻不计, ef 是放置在框架上与 bc 平行的质量为 m 的金属杆,可在框架上自由滑动,不计其摩擦和电阻,匀强磁场垂直纸面向里且磁感应强度为 B ,当用恒力 F 向左拉杆运动,求杆达到匀速时的速度。

在分析时,可取 ef 为研究对象,运动后在水平方向受拉力及安培力

如果把原图改为竖直放置,可使 F 向上,这时在竖直方向杆受重力及拉力,运动后还有安培力作用,当拉力与重力及安培力平衡时,仍可达到另一最大速度。类此也可改为拉力 F 向下 的情形作进一步的讨论。

如果把框改为水平放置，匀强磁场垂直框架平面向下，若杆与框架的摩擦系数为 μ ，其余条件，也可作类似分析。如果把框架改为与水平方向成 θ ，磁场垂直框架平面向上，不计摩擦，且撤掉 F 使 ef 从静止下滑，如图 15 - 4，也可求下滑最大速度。当然，若杆与框架摩擦系数为 μ ，还可求得另一最大速度。

如果在原框架中接入一个恒定电动势 E ，内阻为 r 的电源，其它条件均不变也可做上述讨论，如图 15 - 5。其实还可改竖直，或与水平方向成某一倾角，或改求其它一些量。

总之，通过分析比较各类情况，训练思维，总结不同情况下的解题规律。使学生对一个习题群有一个全貌的了解，对其中的问题会有更加深刻的认识。

（四）怎样指导学生作业练习

作业练习是检验学生对所学知识理解和巩固程度的一个主要手段；是培养学生思维能力、分析和解决问题能力的一项重要措施；是教师和学生进行信息反馈交流的一条主要通道；可见，作业练习是教学过程中的一个重要环节，因此，教师应重视并加强对学生的作业练习的指导。