

重视物理教学中题例的作用

刘喜莲

(北京石油化工学院数理部 北京 102600)

解题是教学中的实习过程,在教学中注重例题和习题所起的作用,对于引导学生主动地、创造性地学习会起到很大作用。例题和习题是提高学生能力和检验理解深度的必要环节,基本概念和规律的掌握可以通过解题得以深化和巩固。习题中的实际问题,可以提高学生分析和处理实际问题的能力。因此解题训练在教学中占有重要的地位。

习题的类型可分为基本型、灵活型、综合型和实际型4大类。如何设计和寻找例题和习题,这是物理教师每堂课都要碰到的问题。选题时需根据学生认识过程中各个阶段的特点来编选,必须让学生主动考虑,决不能盲目跟从。教学每隔一段就应有一些问题插在其中,问题的目的在于有效地促进学生主动学习,能不时创造一种教师与学生产生共鸣的方式,这是一种有效的互动式的学习方式。

学生在接受新知识时,认识过程分感知阶段、理解阶段、巩固阶段和应用阶段。题例的设计和选择,要按学生的认识规律来进行。

1. 抓好课堂用例

在学生开始接受新知识的最初阶段,要让学生看清新知识库的入门处,明确自己将要接受的新知识在知识塔中的位置。在讲授新课时,如果能通过一个小问题引入课题,比平淡地讲述引入,更能激起学生的注意和兴趣。例如讨论静电屏蔽现象时,先提出为什么电子仪器封闭在金属罩中可以不受外界带电体的干扰。学生带着悬念听讲,能保持积极的学习态度。在感知阶段有关基本概念的题目是尤其重要的,不论简单的还是复杂的都要抓住不放,在教学中提出来。例如讲静电场场强定义时,提出场强是否与试验电荷有关的问题,能加强学生对场强是描述静电场自身特性的物理量的理解。

如果说感知阶段编选课堂用例是为了帮助学生发现新知识的大门的话,那么学生从认识跨入理解阶段时的例子,其效果应能帮助他们筑一条通向这个大门的路,填平这条路上的“障碍沟”,使学生在理解过程中保持思维的连续。熟悉当前学生的思维状

况,找出认识上的“障碍沟”,是设计课堂用例的必要前提。此阶段应避免技巧性较高的例题。让学生明确公式中各字母、各项的物理意义及成立的条件,课堂举例的效果应是及时的、直接的、难易适中的。例如为了使同学理解物理学中的“点”、“无限大”、“无限长”等概念,在静电场部分提出怎样求均匀带电球面上一小面元受的力、靠近带电线中点的场强的问题让同学在课堂上展开讨论。对“障碍性”问题也可通过让学生纠正错误的方法来学习。

认识的巩固阶段,是从众多的具体问题中抽象出完整概念的阶段。在这个阶段举例的数量要适当,而且在形式上要有一定的差异。在学生可接受的范围内,形式上差异越大,学生越容易从它们的共性中抽象出本质的东西来,为应用时的举一反三奠定基础。例如静电场中高斯定理的应用是这部分的一个难点,可以以无限长直带电线、均匀带电球面、无限大均匀带电平面为例,通过这些例子让同学讨论和总结高斯面的选取方法,然后再做一些相应的练习,通过实践,同学们能自然地明白如何选取高斯面,掌握用高斯定理求具有特殊对称性的电场的方法。

讲解例题除了结合题目帮助学生消化、巩固所学知识外,关键要注重如何分析问题,通过启发说明概念、原理、方法在实例中的应用,使学生面对新问题时,能将所学的内容加以延伸和变换,以解决新问题。

2. 重视复习课的作用

认识过程的应用阶段是把新旧知识联用,综合分析问题、解决问题的阶段,也是检验头脑中已建立的抽象概念是否正确的阶段,实践证明第一次建立起来的观念很难完善。在这个阶段发现学生头脑中所建立的概念有片面性或错误时,应就其错误根源,有的放矢地设计例子,重新给学生造就一个具体——抽象——具体的再认识过程,往往会取得满意的效果。

平时上课,通常是按内容体系逐章逐节地讲,尽

管前后之间有内在联系,但如果不加强调,同学也不容易留意这些联系,往往一章讲完,同学还是觉得理不出头绪来,解题思路不畅,抓不住要领,甚至东碰西撞凑答案。根据这种情况,有必要在一章讲完后花一点时间上复习课。复习课上除了对一个章节的内容作一个概述,还需举一、二个典型的例题,所选定的习题要能对某章节作较全面的概括和复习。题目内容的层次要丰富,可以容得老师在习题课上由浅入深一步一步地提问和引导,使学生学到的内容横向连贯起来,并以多种解法来开阔思路,使得理论与应用融汇贯通,为达到这一目的,选题非常重要。例如,在静电场中可举这样一道题为例,一个内径为 R_2 和外径为 R_3 的导体球壳,带电荷 Q ,同心地包围着一个半径为 R_1 的导体球 ($R_1 < R_2$),使这个导体球接地,求空间各点的电势和这个导体球的感应电荷。此题可用多种方法来求解。如利用电容器的定义及球形电容器的公式;利用电势差不变的概念;利用势的叠加原理;利用静电场能和电容器的电能相等的概念等来计算,几乎涉及到了静电场中的所有基本量和概念。

题目中还应包含解题技巧、物理学方法,如类比法、量纲分析、数量级估计、对称性考虑、守恒量的利用及特例的讨论等。这些方法不仅使很多题能够或容易解出,而且作为一种思考问题的方法,教会学生使用它们,既可加深对物理学的理解,又可使他们善于分析和解决问题。这样学生在解题中也能不断学习到物理学中的各类研究问题的方法。

学生常常对一个问题,仅停留在感性认识水平上的现象类比,复习课还要注重提供一些跨章运用知识的习题,以提高学生迁移知识的能力及为学生提供训练发散思维的机会。使学生的知识结构得到合理整编,并能理顺新旧知识的关系。

3. 课外作业的密切配合

学生必须勤奋地去做练习,只有这样,才会发现哪些理解了,哪些还没有理解。学生通过练习才能得到逻辑思维的自我锻炼和运用能力的自我培养。

课外作业不应过难,应和教学内容密切结合,起到及时巩固学习效果的目的,所留习题可以带有一些技巧性和灵活性,布置的习题不要使大多数学生感到无从下手,要使绝大多数学生明确解题思路,自信稍加努力就可以完成,当然,也不必在布置作业时讲清楚全部题解,要给学生留出适当思考的余地。每次课后还应留一些较难回答的,牵涉到某些很容

易搞错的基本概念的思考题,让学生进行讨论,到下次课再做解答,这样可以收到应有的教学效果。例如讲静电场的高斯定理时可以提出能不能用高斯定理求有限长均匀带电线、均匀带电圆盘周围的电场,通过此问题可以使同学明确在什么条件下能用高斯定理求电场。

在物理课一开始就必须强调,做一定数量的习题是为了熟练掌握和灵活运用基本物理概念和原理,提高分析解决问题的能力,长期坚持认真地做每一道习题还有助于培养严谨的科学作风,提高论证和表达能力。同时要求同学书写工整,卷面干净悦目,以使同学养成认真做事的科学作风。

4. 加强联系实际的题

引入联系实际的题是现代教学的宗旨之一。这种题可以出现在课堂用例、习题课及课后作业和试题中。教学联系实际既可提高学习兴趣,又便于同学做实地试验,亲眼观察,学得扎实。这部分题应该多多利用尽可能新的物理前沿的资料。例如,在磁场教学中引入以磁场对电流的作用力为动力发射炮弹、用磁力输运导电液体、用超导磁场悬浮列车以及北京正负电子对撞机中电子运动的加速度等题目。这类题使学生在学习物理的各个阶段都处于一种现代物理的氛围中,开阔眼界,获得较为广博的知识,体会到经典物理和现代物理的关系,并从中了解一些现代物理学的发展,得到经典和现代浑然一体的印象。这对于他们理解概念以及主动地应用它们,提高应变能力,促进创造性思维的发展和学会触类旁通都会有很大的帮助。

5. 试题

考试题是最难拟的,一张试卷要反映课堂的大纲和基本要求,考题内容的章节分布要恰当,各题的得分要合理,试题要对学生在基本概念、公式的理解和运用、综合能力、分析能力、解题技巧和计算能力等几方面都有所检查,好的试卷应该使学生在应试完毕后,又有了能力的提高。

总之,为使大学生更好地了解大学物理基本知识,适应现代科学技术对人才的要求,教师不应只满足于传授知识,而应着重培养学生如何思考问题、提出问题和解决问题,引导学生主动地不断开拓视野,在生动活泼的学习中获得丰富的知识,并能得到科学素养的基本训练。解决好这一问题,无疑对于新一代人才的成长具有重要的意义。