

演示实验在习题课教学中的应用

刘喜斌

(中国人民武装警察部队学院基础部物理教研室 河北廊坊 065000)

习题课是大学物理教学的一个重要环节,它有助于学生巩固、加深和扩大所学的理论,牢固而系统地掌握有关的物理知识,提高分析问题和解决问题的能力。但是,习题课毕竟是基础理论课的辅助教学,其课时量少,每一节习题课却常常要针对一章或几章的内容进行复习、巩固和讲解习题,这便限制了习题课教学形式和手段的多样性,几乎形成了单一的教学模式。众所周知,演示实验是一种很好的辅助教学手段,但一般都被用于基础理论课的教学,很少有人将其引进习题课堂。本文力求突破传统的习题课教学方法,将演示实验用于习题课教学,给沉闷的习题课教学注入了新的活力。

一、习题课引进演示实验的方法和作用

我们将演示实验引进习题课主要采用了图1所示的步骤,例如直升飞机尾巴功能演示仪,如图2所示,教师首先简要介绍了直升飞机的基本原理,然后提出问题:“为什么直升飞机要有小螺旋桨和一条又细又长的尾巴?”从而激发了学生的兴趣,使他们处于积极思考的状态,之后便引导学生进行定性解释如下:

将直升飞机机身与主螺旋桨看作一个二体系统,飞机静止时此系统的角动量为零,当主螺旋桨转动时,由角动量守恒定理,机身要沿相反方向转动。为保证机身不动,必须开动飞机尾梢处的小螺旋桨从而产生一个恢复力矩。尾巴很长,目的是增大力臂,以节约能量。同样,升空的直升飞机,此系统也有一个角动量,当降落

时,主螺旋桨停止,角动量减小到零,由角动量守恒定理,机身也要转动,此时也必须开动小螺旋桨(转动方向与起飞时相反)。

然后,进行演示,将实际问题生动、直观地展现出来。教师再将实际问题抽象出具体模型,化为一道习题:设直升飞机机身对固定点O的转动惯量为 I ,主螺旋桨由三片构成,每片质

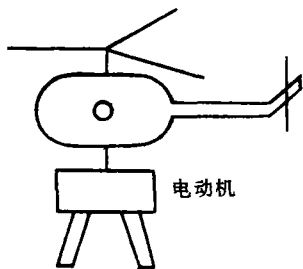


图 2

量为 M ,长为 L ,可看作匀质细杆,忽略小螺旋桨的质量,尾端与轴线相距为 l ,求当主螺旋桨在 Δt 时间内角速度由0增至 ω 时,机身旋转的角速度;为保持机身不动,小螺旋桨要产生多大的力?

进行定量计算之后,教师再让学生思考实际的直升飞机在设计和制造过程中还需考虑哪些因素,有的学生考虑到地面的摩擦力矩,有的则想到演示实验中的主螺旋桨并不能使飞机起飞等等。

以上教学过程不仅大大活跃了学生的思维,而且具有启发性,在加深对基本概念理解的同时,提高了学生应用所学的物理知识去分析

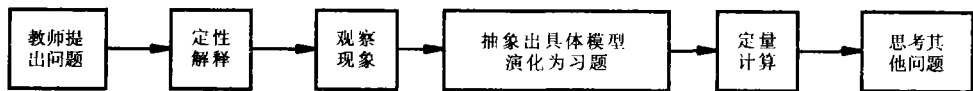


图 1

和解决实际问题的能力,在一定程度上克服了“纸上谈兵”、“高分低能”的不良现象,同时也非常有助于培养学生良好的科学素质和科学的思维方法,这对于学生今后的发展也是非常有益的。另外,演示实验大都是易于操作的,演示过程不会占用太多的课时。除上述直升飞机尾巴功能演示仪外,我们还将热力学综合演示仪、带电体相互作用演示仪、平行板电容器演示仪、电磁感应演示仪、驻波演示器、牛顿演示器等等均化为习题引进了习题课,做到了每一节习题课都有演示实验,并按上述方法进行教学,收到了良好的效果。

另外有很多演示仪器,如热力学综合演示仪、超声喷泉演示仪、光学综合演示仪等等,它们的制作原理比较简单且巧妙,我们在习题课上让学生对这些仪器的原理进行分析,学生表现也非常积极主动,大胆想象,学习较好的学生都能正确分析,一般的学生在经教师讲解后也大受启发,这无形中对他们灵活运用所学知识分析问题的能力、想象力及创新能力和意识等给予了锻炼,也不失为一种很好的教学方法。

总之,我们在习题课上应用演示实验之后,学生普遍反映非常喜欢上习题课,不仅兴趣浓厚,而且开阔了视野和思路,并逐渐学会了如何应用物理学的知识和方法去分析和解决实际问题,真真正正地感到学到了东西,所以演示实验

是很适合在习题课上应用的,它对提高大学物理习题课教学的质量有着不可低估的作用。

二、习题课运用演示实验应该注意的问题

演示实验是一种教学手段,自然存在着运用得好坏的问题。运用得好,可以提高授课质量,运用得不好,非但不能起到积极的作用,反而扰乱了正常的教学秩序,分散了学生的注意力。因此,在习题课上运用演示实验要讲究科学性。首先,运用演示实验要适度,不要过多地采用。一方面是受到课时量的限制,另一方面,过多地采用演示实验,有碍于其他习题的讲解。习题课教学仍然要以传统的授课方式为主,切勿本末倒置。也只有这样,演示实验才能真正起到良好的辅助作用。其次,演示实验要精选,并非所有的演示实验都适合于习题课教学。毋庸置疑,任何一种演示实验都对学生理解基本的物理概念、原理等有帮助,但是是否可以引进习题课堂,关键要看其能否有益于提高学生分析和解决实际问题的能力。如通电弹簧的收缩演示实验,本身便是一道很好的习题,不仅可以引出用功能原理计算安培力的方法,而且也有助于对电磁感应现象的理解与应用,因此很适合于在习题课上采用。另外,在选择演示实验时,教师还应考虑到学生的专业和后续课程等因素。总之,习题课上所用的演示实验,要精心挑选、精心设计、精心安排,以求达到最佳的教学效果。

科苑快讯

日观测到快速成长的巨大星体

据《中国科学报》报道 日本国立天文台和东京大学的一个研究小组最近首次观测到一个正在快速成长的巨大原始星体。

这个原始星体距地球 1500 光年,它的质量相当于太阳的 20 倍,直径相当于太阳的 300 倍,释放的能量相当于太阳的 10 万倍,每年降落到这个星体的气体物质相当于太阳质

量的三百分之一。这个星体成长到这样的规模只用了几年,而太阳的成长却历时 100 万年。

这个星体由于被气体状物质包围,很难直接观测到。研究人员利用直径为 1.88 米的天文望远镜捕捉到它发出的近红外线,从而观测到这个星体。

东京大学和国立天文台已经把他们的观测结果发表在英国《自然》杂志上。研究人员称,这项观测有助于了解星体的诞生过程。

(卞吉 秦宝 编)