

几个有趣的课堂引入小实验*

祁红菊

(江苏省奔牛高级中学 江苏 常州 213131)

(收稿日期:2019-06-20)

摘要:物理教学实践表明,采用新颖的、趣味的、生动的、富有悬念的、参与性的实验有利于学生萌发热爱物理学的情感,产生强烈的求知欲.笔者尝试制作了“神奇的滤音电路”“神秘的光电实验”“有趣的电磁琴”“微安表的秘密”等作为新授课的引入实验,取得了不错的教学效果.

关键词:课堂引入 自制小实验 电感电容 光电效应 电磁感应 电压表

在新课导入环节,演示新颖的具有启发性、趣味性、参与性的小实验,可以创设生动有意的学习情境,或使学生感到惊奇,或引发认知冲突,进而产生疑问,能有效激发学生的思维活动,促使学生自觉地分析问题,探寻物理规律.笔者结合教学实践,尝试设计了一些制作简单但创新性强、直观明了、生动有趣的引入实验,有效地激发了学生探究新知的热情,取得了良好的教学效果.

实验一:神奇的滤音电路

器材:笔记本电脑1台、数字功放板1块、扬声器1只,旧音箱分频电路上拆下来的电感和电容各1只.

制作:电路图如图1所示,实物电路板如图2所示.

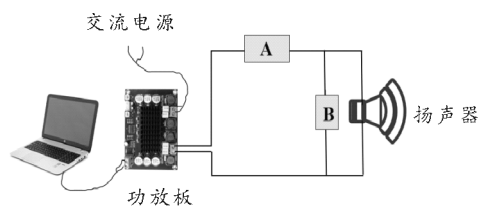


图1 实验一电路图

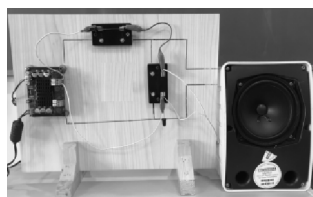


图2 实验一实物电路板

演示:

步骤一:用音频线将笔记本电脑与功放板电路连接起来,并将功放板与交流电源12V相连.

步骤二:笔记本播放一段事先挑选好的有鲜明对比的高音(尖锐的有着金属般质感的小提琴声音)和低音(低沉的鼓点)的音乐,并在电路中A、B两位置分别接入电容和电感,此时低音明显减弱,基本只有高音.

步骤三:如果将电容和电感互换位置,此时高音明显减弱,基本只有低音.

说明:该实验利用了电容和电感的滤波功能,可以作为人教版高中《物理·选修3-2》第五章第3节“电感和电容对交变电流的影响”新授课的引入实验,给枯燥的知识染上了一种神秘的色彩,学生兴趣盎然,又疑惑不解,将学生带入主动探究新知的氛围中.

实验二:神秘的光电实验

器材:GD-28光电管1只,电池盒(12节干电池),音乐贺卡中的蜂鸣器1个.

制作:如图3所示,教师将光电管(称神秘元件)和音乐贺卡中的蜂鸣器及干电池连成电路,再把光电管放入开有透光孔的黑盒中.

* 中小学教材使用跟踪监测与质量提升项目常州实验区第一批立项课题“基于高中物理新教材开展深度学习活动的实践研究”研究成果,课题编号:JC20190205

作者简介:祁红菊(1975-),女,中教高级,常州市学科带头人,致力于课堂教学研究.

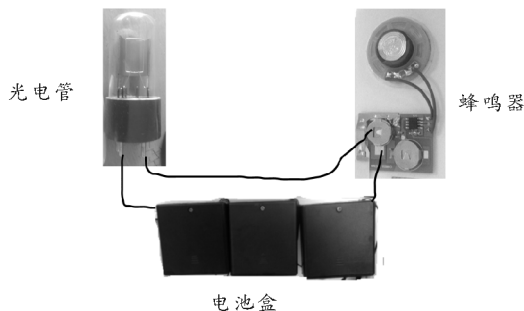


图3 实验二实验装置

演示:

步骤一:用强光手电筒照射光电管,此时蜂鸣器发出音乐,光源靠近光电管时,则蜂鸣器声音更大,将光源移开时,蜂鸣器立即停止发声。

步骤二:改用红光照射,蜂鸣器不发声。

说明:该实验可以作为人教版高中《物理·选修3-5》第十七章第2节“光的粒子性”新授课引入实验,导入设计简洁明快,把学生迅速带入一个极具探索气息的学习场中,充分激发了学生的兴趣和探究欲望。在教师的启发和鼓励下,学生提出了一系列有思考价值的问题,比如:黑盒中的元件是什么?有什么用?为什么会有这样的现象?为什么红光照射就没有这样的现象了,也就是怎样的条件下才能有这样的现象?为什么光源靠近蜂鸣器,音乐声更大?以上实验为学生创造了发现问题的条件,学生提出了很有价值的、与学习主题相关的问题,为教学任务的顺利落实提供了保证。

实验三:有趣的电磁琴

器材:电阻定律实验演示器、强力磁铁、教学用小扩音器、导线。

制作:将扩音器通过导线连接到电阻定律实验演示器铜丝的两端形成闭合回路如图4所示,将磁铁固定在铜丝下方。

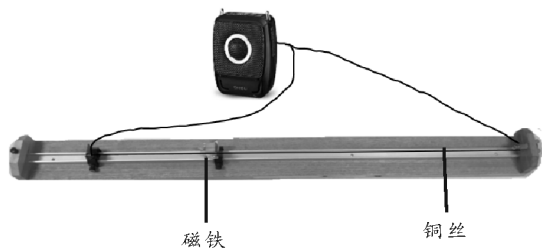


图4 实验三实验装置

演示:

步骤一:扩音器开关置于“on”状态,移走磁铁,

拨动铜丝,请学生倾听声音,此时扩音器没有声音。

步骤二:扩音器开关置于“on”状态,铜丝下放置磁铁,拨动铜丝,扩音器发出琴声。

步骤三:以不同的力度拨动铜丝,可以演奏乐曲。

说明:电阻定律实验演示器实际是木架和铜丝的组合,利用铜丝切割磁感线产生感应电流后再通过扩音器放大和转化为声音信号。该演示器一般的学校都有配备,只要加几块强磁铁和一个扩音器便可作为人教版高中《物理·选修3-2》第四章第4节“法拉第电磁感应定律”新授课的引入实验。教师还可以邀请有一定古筝功底的学生上台弹奏简单乐曲,营造愉悦的学习氛围,让学生在趣味实验中感受物理学的魅力。

实验四:微安表的秘密

器材:微安表(量程 $200 \mu\text{A}$, 内阻 500Ω)、旧电器电路板拆下的电阻共计 $14\,500 \Omega$, 3 m 长的导线两根,由电源、电键、滑动变阻器、小灯泡串联组成的回路一个。

制作:打开微安表底部面板,将 $14\,500 \Omega$ 的电阻与之串联并隐藏在内如图5所示,此时的微安表实际上已被改装成为一个量程为 3 V 的电压表。



图5 实验四实验装置

演示:

步骤一:让学生观察微安表,提问能否用来测灯泡两端的电压(告诉学生灯泡两端电压为 2 V 左右),学生表示不能使用。

步骤二:教师演示:将微安表与灯泡并联,微安表有示数,教师随即报出灯泡两端电压的数值。

步骤三:用导线将学生桌上的标准电压表与改装过的微安表并联起到对比效果(为防止教师作弊,故使用长导线,标准表与微安表相隔甚远并投影让

(下转第91页)

- 学生创新能力的培养[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(4):77 ~ 78 + 102
- 9 房若宇. 激光全息照相实验技术的改进[J]. 大学物理实验, 2013, 26(5):57 ~ 59
- 10 于丽, 杨宇, 于佳, 等. 一种三维全息投影屏的制作方法[J]. 激光与光电子学进展, 2013, 50(2):115 ~ 118
- 11 代伟. 全息照相实验技巧探讨[J]. 实验技术与管理, 2007, 24(8):35 ~ 38
- 12 韩岳. 全息照相实验探索与提高[J]. 山东师范大学学报(自然科学版), 2010, 25(3):145 ~ 147
- 13 房若宇. 简易三维立体投影装置制作[J]. 大学物理实验, 2015, 28(1):54 ~ 56
- 14 房若宇. 多棱锥三维立体投影装置的制作[J]. 物理实验, 2015, 35(6):23 ~ 25
- 15 房若宇. 创新三维立体投影装置的设计和制作[J]. 大学物理实验, 2016, 29(5):50 ~ 52

Taking Series of Three-dimensional Stereo Projection Experiments as an Example to Discuss the Cultivation of Innovative Talents in University Physics Experiment

Fang Ruoyu

(Department of Physics, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027)

Abstract: The innovation ability is the core competitive power of the current century, the key of this issue is the cultivation of innovative talents, hence new challenge is being raised on the experimental teaching of universities of sciences and engineering. The current student-centered and teacher-guided innovative experimental programs for undergraduates that being carried out in the universities offer an ideal pathway to address this challenge. In this article, the cultivation of innovative talents is explored by taking the series of three-dimensional stereoscopic physical experiments as an example that implemented by the author. In this program, the students were guided to fabricate the experimental devices and write the control programs during the step-by-step experimental procedure. As a result, the practical and innovation abilities of the students have been effectively cultivated. This work provides valuable reference for the experimental teaching reform in the universities.

Key words: physics experiment; stereoscopic projection; experimental teaching; innovation ability

(上接第 87 页)

全班学生看到), 改变灯泡两端的电压, 教师报出电压表的数值, 学生发现与标准电压表示数相差无误, 并为之感到惊奇。

步骤四: 揭密为什么教师的微安表能和学生桌上的标准电压表一样使用, 打开表壳向学生展示其内部结构, 显示微安表内部已被改装过, 即额外接了电阻。

说明: 该实验可作为人教版高中《物理·选修 3-1》第二章第 4 节“串联电路与并联电路”的第二课时“电压表与电流表”新授课的引入实验。此现象配合教师魔术般的表演使该实验充满了悬念。在揭秘之后, 学生迫切想知道原因, 并提出以下问题引出课

堂所要研究的主题, 即为什么要接电阻? 它是串联还是并联进去的? 它有什么作用呢? 教师是怎么自如地读出电压的准确值的呢? 难道这里面有什么规律吗?

以上导入实验现象直观明显, 有一定的启发性和新颖性, 能紧扣教学内容的特点和教学目标, 创设有意义的教学情境, 引起学生的注意和兴趣, 激发学生的学习欲望。教师要积极动脑动手, 充分发挥实验在新课导入中的优势, 使之成为学生有效参与学习、提升学习能力的助推器。

参考文献

- 1 李俊丽. “关于电感和电容对交流电的影响”实验改进与自制[J]. 物理通报, 2010(2):83 ~ 84