

谈一个“魔箱”实验在几个不同电学教学阶段的妙用

孙红文

(南京市溧水区第一初级中学 江苏 南京 211200)

(收稿日期:2016-05-23)

摘要:在初中电学知识的教学中,笔者设计了一个魔箱,合理地、巧妙地将其出现在“学习电路的基本状态”、“学习串并联电路的基本特点”、“判断串并联电路的故障”、“用电器的实际电功率与额定电功率的区别”、“电学综合复习”等5个不同的教学阶段,并取得了令人满意的教学效果.

关键词:电学 魔箱 妙用

美国著名的教育心理学家奥苏伯尔有一段经典的论述,“假如让我把全部教育心理学仅仅归纳为一条原理的话,那么,我将一言以蔽之:影响学习的唯一最重要的因素就是学生已经知道了什么,要探明这一点,并应据此进行教学.”基于这一点,本案例以电学魔箱(由一个鞋盒制成,外部正面组成如图1所示,内部组成及电路图如图2所示)为抓手,深度挖掘与利用学生已有的经验与知识储备,通过情境创设与“问题串”引领,分别从以下5个阶段尝试了对有关电学重点知识的教学,层层递进,有效地达成了三维教学目标.

妙用 1:在学习电路的基本状态时

教师出示电学魔箱,学生观察,如图1所示.

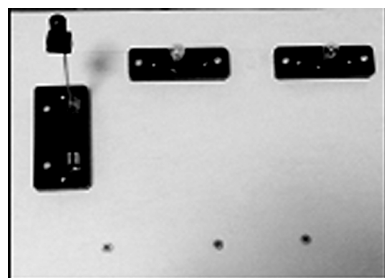


图1 电学魔箱外部正面组成

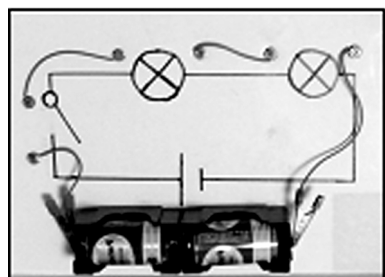


图2 魔箱内部组成及电路图

The Improvement on Experiments of Measuring Rigid Body Rotation Inertia Using Three - wire Pendulum

Chen Qingdong Wang Junping

(Faculty of aerospace engineering, Binzhou University, Binzhou, Shandong 256600)

Abstract: In this paper, FD - IM - II new type rigid body rotation inertia measuring instrument is improved. It was improved in three aspects : pendulum angle of instrument, height of upper and lower discs, the horizontal of lower discs. The rotation inertia of the ring was measured with the improved instrument. From the experimental results, it is found that the improved instrument can effectively reduce the error of the experiment.

Key words: three - wire pendulum; rotation inertia; rigid body; error

提问 1:开关闭合,两灯发光,此时电路是什么状态? 电路中有无电流?

提问 2:开关断开,两灯不发光,此时电路是什么状态? 电路中有无电流?

教师演示:闭合开关后,用导线把其中一灯短路,一灯发光,另一灯不发光。

提问 3:此时电路中不发光的灯是什么状态? 电路中有无电流?

教师演示:闭合开关后,用导线试触把两灯都短路,两灯都不发光。

提问 4:此时电路是什么状态? 电路中有无电流? 会造成什么严重的后果?

点评:此段设计意在引导学生从电流的角度来认识“通路”、“断路”和“短路”3种电路状态的基本特点及其判断。

妙用 2:在学习串、并联电路的基本特点时

课堂引入:教师出示电学魔箱演示,学生观察,如图 1 所示。当闭合开关时,两灯都发光;断开开关时,两灯都熄灭。设问:你知道这两只小灯泡是如何连接的? 今天,我们就一起来学习“电路的基本连接方式”。

课堂总结:教师再次取出电学魔箱演示。

提问 1:这两只小灯泡是如何连接的? 你的判断理由是什么?

提问 2:这两只小灯泡究竟是串联,还是并联的? 怎样进一步判断?

点评:此课堂设计首尾呼应,一张一弛。意在引入时激发兴趣、引发思考,收尾时巩固所学的串、并联电路的基本特点,并寻找其常用的判断方法——拎下一灯,观察另一灯是否发光,用导线跟其中一灯并联等。

妙用 3:在判断串、并联电路的故障时

教师出示电学魔箱演示,如图 3 所示,闭合开关,两灯都不发光。

提问 1:已知两灯中有一灯发生故障,电路的其他部分都是连接完好的,那么,这两灯是怎样连接的? 说出理由。

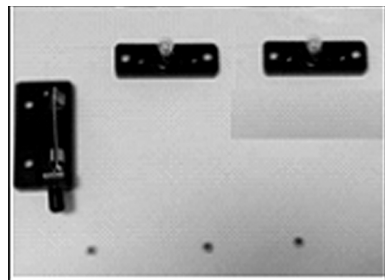


图 3 用电学魔箱演示判断电路故障

提问 2:这只发生故障的小灯泡究竟是短路还是断路? 为什么?

点评:此环节中,意在帮助学生分析简单的串、并联电路故障,提高学生的分析、解决问题的能力,进一步加深对串、并联电路特点的认识。

妙用 4:在学习用电器的实际电功率与额定电功率时

介绍灯泡的规格分别为“3.8 V, 0.3 A”和“3.8 V, 0.5 A”,如图 4 所示,闭合开关前让学生先猜一猜,再合上开关,两灯都发光,但发光的亮度不同。

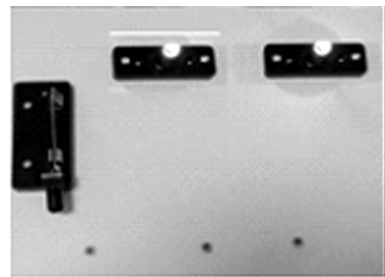


图 4 用电学魔箱演示用电器的功率

提问 1:猜一猜,把这两灯串联在电路中,闭合开关后它们都能正常发光吗? 哪灯较亮些?

提问 2:如果要使它们都能正常发光,应如何连接? 且接在电源电压为多少的电路中?

提问 3:根据你的观察,哪灯发光较亮? 你能说出其中的原因吗?

点评:此段中,意在帮助学生认识与理解用电器的实际功率与额定功率的区分,会根据用电器的铭牌算出其正常工作时的电阻、电功率,会根据串联电路的电流、电压特点进一步进行分析与思考。

妙用 5:在电学综合复习时

教师出示电学魔箱演示,如图 5 所示,当闭合开关时,一灯发光,另一灯不发光;断开开关时,两灯都

不发光.

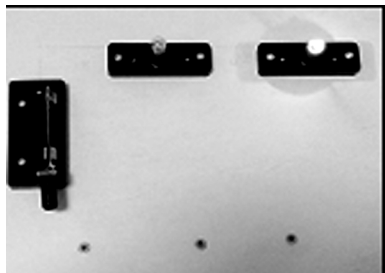


图5 电学魔箱用于综合复习

提问 1:此时,两灯是如何连接的?请说出理由.

生甲:是并联,因为两灯可以独立工作,互不影响.

教师揭示其内部电路构成及电路图,如图2所示,学生看完很惊讶.

提问 2:为什么一只小灯泡不发光?它可能是断路吗?为什么?

生乙:不可能,因为串联电路中,接通电路,用电器不能独立工作.

提问 3:它究竟为什么不发光?

生丙:短路了,只有它发生短路才不发光,而另一灯仍发光.

提问 4:不发光的灯如果是灯座短路了,把它拎下来,会影响另一灯吗?为什么?

生丁:不会影响,因为电流从短路的导线上流走,与拎下来的灯无关.(让学生上台拎下不发光的灯,发现另一灯也不亮了,学生看完又一次感到很惊讶.)

提问 5:拎下不发光的灯,另一灯也不发光了.说明了什么?那么到底不发光的灯有没有发生短路?如何验证你的猜想?

生戊:说明了不发光的灯没有发生短路,可以用“用一根导线”把发光的灯短路,观察原来不发光的灯是否发光.(让学生上台用导线将发光的灯短路,发现另一灯却亮了,学生又惊讶了.)

提问 6:(进一步引导)两灯正常串联,都有电流且相等,但一灯不发光,该灯既不是断路,也不是短路,还可能是什么原因呢?

生己:不发光的灯电阻太小,消耗的实际电功率太小,灯亮不起来.

教师表扬并小结:可见,灯不亮的原因很多,通常有3种情况——断路、短路和发光时的实际电功率太小等.

点评:此环节通过非常规的设计,激发学生的认知冲突,激起学生的探究欲望与学习兴趣,引导学生大胆猜想、敢于尝试,不片面地看问题.在知识层面上,则更胜一筹,能够引导学生进一步认识串、并联电路的特点、电路的3种状态、灯泡不发光的多种因素,以及帮助学生厘清了对电学中的几个基本的重要物理量——“电流、电压、电阻、电功率”的认识以及它们之间的关联.

综上所述,还是教育家苏霍姆林斯基说的好,“教育的技巧并不在于能预见到课堂的细节,而在于根据当时的具体情况,巧妙地在学生不知不觉之中作出相应变动.”(《给教师的建议》).这里的“具体情况”就是在教学中学生对电学的学习现状,教师要善于变通,本案例中,笔者巧妙地通过一个结构简单、制作方便的小“魔箱”,发挥其“功效”,能够引导学生把枯燥的电学知识学习得更生动,能够把学生的学习热情点燃,能够把知识的客体(载体)发挥得恰到好处,能够把知识串接得天衣无缝,这就要求我们为为师者平时多实践、观察与反思.同时,学生通过观察、实验、反思、讨论、交流、评价、总结、反馈等方式,不仅激发创新意识,提升实践能力,而且形成了积极主动的学习态度,这也是课程理念指导下一次有效的行为跟进.希冀以上的探讨能够给大家有所启发,借助一个演示实验为抓手,以期达到高效的课堂学习.

参考文献

- 1 许志.中考复习课例题教学策略探讨.物理教师,2015(3):43~45,49
- 2 赵兴华,何其荣.对白炽灯在不同电压下阻值变化的实验探究.物理通报,2015(7):126~127