

# 设计型实验教学实例

李 燕

(雅安职业技术学院机电系 四川 雅安 625000)

(收稿日期:2017-08-25)

**摘要:**运用基本仪器,根据题目的要求进行简单的实验设计,自主地探索问题、创造性地解决问题,打破传统的实验形式,这就是设计型实验.设计型实验一般分为:简单再应用型、半开放型和全开放型.设计型实验提高了学生对物理实验的兴趣,培养了学生的创造性潜能.

**关键词:**设计型实验 创造性 教学实例

设计型实验不同于传统的实验,它没有固定的操作模式.物理设计型实验是指运用基本仪器,根据题目的要求进行实验设计,自主地探索问题,创造性地解决问题,为培养学生创造能力打下基础.设计型实验一般分为:简单再应用型、半开放型和全开放型.所谓简单再应用型是根据学生已有的知识水平和能力水平设计的,主要有一题多解法和一物多用法等.半开放型即有条件型,可分为规定实验器材法(实验方法自选)和规定实验方法(实验器材自选).全开放型即是实验方法和实验仪器皆为学生自选.以下是几种设计型实验的课堂教学实例.

## 1 简单再应用型实验

教师在实验教学中一定要鼓励学生用一些极其简易的器材来做物理实验,除了从就地取材和化废为宝经济角度出发,更考虑到简易器材有利于放手让学生课外自己动手操作,所以大凡有经验的物理教育工作者都认为,小实验能揭示深奥的大道理.例如同学们利用一根筷子提出了如下多个实验方案.

(1) 两手握住筷子两端相对用力掰,发现筷子受力变弯曲发生形变,且用力越大形变越明显.此实验说明力的效果是:力越大,形变越大,作用效果越明显.

(2) 先把筷子放在水平桌面上,再把一本书放

在筷子上,然后用一只手压住书,用另一只手抽动书下的筷子.发现当增大手的压力时,抽动筷子的力也会随之增大.此实验说明在其他条件不变时,滑动摩擦力的大小随压力的变化而变化.

(3) 在一玻璃瓶中装满米,然后把筷子插入中间后把米压紧,再往杯子里注入少量水后拿起筷子就可以把玻璃杯提起来了.此实验说明由于筷子和大米之间有静摩擦力的作用所以玻璃杯不会掉下来.

(4) 用手指头可平稳地支起筷子,通过这样一个简单实验可找到筷子与手指头接触的部位就是筷子的重心的重力线所在.

(5) 同时把一根木质筷子和一根金属筷子的一端插入盛有热水的容器中,用手感觉到金属筷子的另一端较快发烫,而木质的另一端并不感觉到烫,此实验说明金属是热的良导体,而木质是热的不良导体.

(6) 把筷子的一端紧贴耳朵,用手轻敲筷子另一端,人耳将听到较大的敲打声,此实验说明固体可以较好地传播声音.

(7) 在阳光下,把筷子直立后可看到在地面上会出现筷子的影子,此实验说明光在空气中沿直线传播.

(8) 把筷子插入一盛有水的容器中,会看到筷

子浸没在水中部分好象向上偏折,此实验说明光在不同介质中传播时在两介质的界面处会发生折射现象.

(9) 把电池、小灯泡用导线连接起来,再依次把一金属筷子和一木质筷子接入电路,可看到把金属筷子接入电路中时小灯泡亮,而把木质筷子接入电路中时小灯泡不亮,此实验说明金属是导体,而木质是绝缘体.

## 2 半开放型实验

从表1中选出适当的实验器材,设计一电路来测量电流表  $A_1$  的内阻  $r_1$ ,要求方法简捷,有尽可能的测量精度,并能测得多组数据.

(1) 画出电路图.

(2) 若选择测量数据中的一组来计算  $r_1$ ,则所用的表达式为  $r_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(3) 式中各符号的意义是:  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

表1 实验器材

器材(代号)	规格
电流表( $A_1$ )	量程 10 mA,内阻待测 $r_1$ (约 40 $\Omega$ )
电流表( $A_2$ )	量程 500 $\mu$ A,内阻 $r_2 = 750 \Omega$
电压表(V)	量程 10 V,内阻
电阻( $R_1$ )	阻值 100 $\Omega$ ,作保护电阻用
滑动变阻器( $R_2$ )	总阻值约 50 $\Omega$
电池( $E$ )	电动势 1.5 V,内阻很小
开关(S)	
导线若干	

教学过程如下:

组织学生通过讨论提出实验方案.学生提出方案:方案一——用伏安法测电阻,电路图如图1所示.

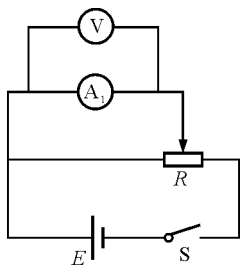


图1 方案一电路图

老师提示:已知电流表  $A_1$  量程为 10 mA,内阻约 40  $\Omega$ ,电流表满偏时电压约 0.4 V,而电压表量程为 10 V,如果按如图1所示连接,电压表指针几乎不动,此时该如何改进连接方法?

学生经过讨论,提出方案二(电路图如图2所示),电流表  $A_2$  量程为 500  $\mu$ A,内阻  $r_2 = 750 \Omega$ ,如果把它当成伏特表用,量程为 0.375 V,由并联分流得:  $r_1 = \frac{I_2}{I_1} \cdot r_2$  (其中  $I_1$  是通过电流表  $A_1$  的电流,  $I_2$  是通过电流表  $A_2$  的电流,  $r_2$  是电流表  $A_2$  的电阻).

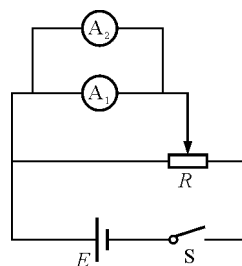


图2 方案二电路图

## 3 全开放型实验

如图3所示,一光源位于金属筒内轴线上的  $a$  点,与筒  $B$  端的距离是  $d$ ,请自行设计一实验测出距离  $d$ . (实验仪器自选,实验方法自定)

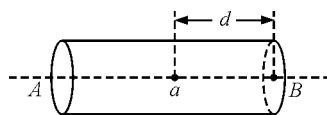


图3 设计实验测量光源与筒  $B$  端距离  $d$

教学过程如下:

组织学生通过讨论提出实验方案.学生提出方案如下.

**方案一:**用一凸透镜(焦距已知)、一光屏、一直尺,以光源为物,通过透镜成像,用尺子量出像距,然后利用透镜成像公式计算出物距,物距减去筒口到透镜的距离即是所求  $d$ .

**方案二:**用一凸透镜(焦距未知)、一光屏、一直尺,利用光路的可逆性,可测出光源的位置.如图4所示:把凸透镜放到圆筒  $B$  端一侧,调节凸透镜位置使其主光轴与圆筒的轴线平行,调节光屏的位置,使

# “曲线运动”教学中两个创新演示实验设计

崔爱玉

(南京第十三中学 江苏 南京 210008)

(收稿日期:2017-09-14)

**摘要:**研究曲线运动时,一般的教学思路都是先演示那些运动是曲线运动,在演示探究曲线运动的速度方向,传统教学中在演示曲线运动上,均是采用一些视频或是图片.本实验采纳了马格努斯滑翔机演示曲线运动,增强课堂的活力,激发了学生研究曲线运动的兴趣.在探究曲线运动速度方向上一般采用墨水沾陀螺,转动陀螺观察墨水在白纸上的痕迹,或是看视频,本实验采用针管滴红墨水在转动的光盘上,显示的效果非常明显,误差也非常小.

**关键词:**曲线运动 演示实验 创新设计

## 1 对曲线运动描述时实验创新设计

### 1.1 传统教学中描述曲线运动的方法

课堂的引入是先给出如图1的几组图片.教师提出汽车转弯,运动员骑车比赛、秒表的转动,这些图片有什么共性呢?学生很自然回答各质点的运动轨迹都是曲线.并提出了曲线运动的概念,运动轨迹是曲线的运动称为曲线运动.

这种课堂引入比较单一,不够激发学生兴趣.



(a) 汽车转弯

屏上出现清晰的像后将其固定.然后调节透镜位置,当屏上第二次出现清晰的像时测量出像距,根据光路的可逆性,第一次成像的物距等于第二次成像的像距,由图知: $d=U-d'=V'-d'$ .

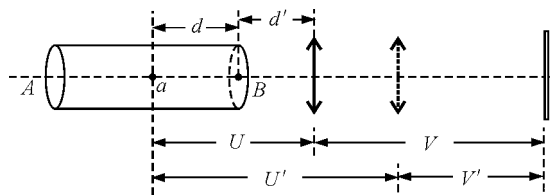


图4

然后组织学生讨论和分析各个实验方案科学性、可行性,是后得出方案二更适用,故确定用方案二.

设计出方案二的实验步骤如下:

(1) 估测凸透镜的焦距(可用太阳光或手电筒光找焦点法);

(2) 让圆筒的轴线与凸透镜的主光轴重合,把光屏移到透镜二倍焦距以外某点并固定;

(3) 移动透镜的位置直到光屏上出现清晰的像,用直尺测量出圆筒B端到透镜的距离 $d'$ .然后继续移动透镜,直到光屏上再次出现清晰的像为止,用直尺测量出此时的像距 $V'$ ;

(4) 则 $d=U-d'=V'-d'$ ,多测几次求平均值.

作为一名物理教师,深切地体会到物理教育不能把传授知识作为唯一的目的,而应更注重学生能力的培养,通过设计型实验可培养学生的创造性思维和能力,所以在教学中教师首先应具备创造性的教学风格,在教学中变“我做你看”为“自我探究”.

### 参考文献

- 1 方鸿辉,刘贵兴.创造性物理实验.上海:上海科学普及出版社,2002