

# 从核心素养的视角观 2016 年中考实验探究题

夏 波

(重庆市南岸区茶园新城中学 重庆 401336)

(收稿日期:2017-01-23)

**摘 要:**以 2016 年全国中考物理实验探究题为切入点,从物理观念、科学思维、科学态度与责任、科学应用 4 个方面,通过典型试题分析,对实验教学提出建议,以培养学生的核心素养.

**关键词:**实验探究题 核心素养 实验教学

义务教育物理课程是一门注重实验的自然科学基础课程.可见,实验在培养学生物理学科核心素养中占有举足轻重的地位.纵观 2016 年全国中考物理试题,各地不仅加强了对学生实验能力的考查,而且还凸显了对物理学科核心素养的考查,主要表现在以下 4 个方面.

## 1 在实验中构建物理观念

在初中物理教学中,物理观念主要表现为物理概念和规律.实验,是构建物理观念的一条重要途径,比如密度、压强、比热容等核心概念,光的反射定律、平面镜成像的特点、光的折射规律、凸透镜成像规律、牛顿第一定律、阿基米德原理、欧姆定律等核心规律,都是通过实验进行构建的.在 2016 年的中考中,云南、兰州、宁夏等地在实验探究题中体现了对这一素养的考查.

**【例 1】**(2016 年云南中考卷)为了探究“物质的质量与体积的关系”,全班学生分成若干小组,分工合作,共同收集数据.

(1)选取铝和铜制成的实心金属组件各 1 套,形状如图 1(a)所示.

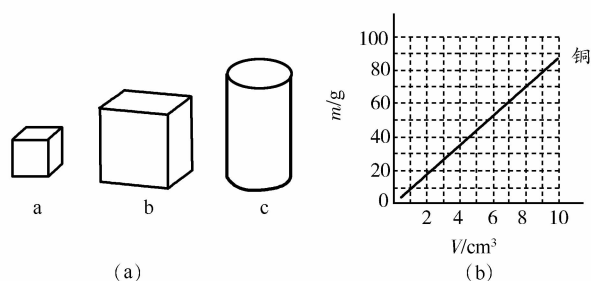


图 1 例 1 题图

1) 将托盘天平放在水平桌面上,将\_\_\_\_\_移至标尺左端的“0”刻度线上,再调节平衡螺母,使横梁平衡,分别测出各金属块的质量.

2) 用直尺或量筒(排水法)分别测算出每个金属块的体积.

(2) 表 1 为部分小组收集的质量和体积的数据.

表 1 质量和体积数据

物质	组件	$m/g$	$V/cm^3$	物质	组件	$m/g$	$V/cm^3$
铝	a	2.7	1	铜	a	8.9	1
	b	21.6	8		b	71.2	8
	c	27	10		c	89	10

1) 已根据表中数据画出了铜组件的  $m-V$  图,如图 1(b)所示.请在同一坐标上画出铝组件的  $m-V$  图.

2) 分析图像可知:同种物质组成的不同物体,其质量与体积的比值\_\_\_\_\_ (选填“相同”或“不同”);体积不同的不同物质,质量\_\_\_\_\_;该比值反映了物质的一种特性,称为\_\_\_\_\_.

3) 若测得另一铝质实心物体质量为 135 g,则该物体的体积应为\_\_\_\_\_  $cm^3$ .

**分析与启示:**本题通过“探究物质的质量与体积的关系”的实验,回顾了实验中构建密度概念的过程,同时考查了托盘天平的使用、描点法作图、图像分析、密度的相关计算等知识.此题引导教师帮助学生构建科学知识时,应用好“实验”这一途径,通过创设情境、引发思考、猜想假设、设计实验、进行实验、收集数据、分析数据、得出结论等环节,构建核心概念和核心规律,形成物理观念.

## 2 在实验中运用科学思维

初中物理教给学生的科学思维主要体现在科学方法上,主要有控制变量法、转换法、类比法、等效替代法等等.这些方法不仅可以用来分析和解决物理问题,而且可以用这些方法来分析和解决生活和工作中的问题.在2016年的中考中,河南、上海、南京、长沙、潍坊、贵阳、青海、临沂等地在实验探究题中加强了对科学方法的考查力度.

**【例2】**(2016年河南中考卷)实验小组的同学用如图2所示的装置探究“物体动能的大小与质量和速度的关系”.钢球摆到竖直位置时,撞击水平木板上的木块,将木块撞出一段距离.

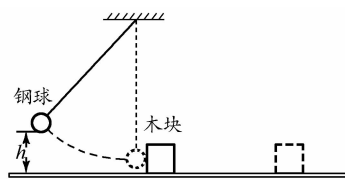


图2 例2题图

- (1) 本实验使钢球获得动能的操作方法是\_\_\_\_\_ ,钢球动能的大小是通过观察\_\_\_\_\_ 来判断的.

表2 实验测量数据

实验次数	钢球质量 /g	钢球下摆的高度 /cm	木块滑行的距离 /cm
1	20	20	30
2	40	20	58
3	60	20	

- (2) 从表2中数据可以看出,他们让质量不同的钢球从相同高度摆下,使钢球到达竖直位置的\_\_\_\_\_ 相同,从而探究动能与\_\_\_\_\_ 的关系.

(3) 在第3次实验中,木块被撞后滑出木板,需要重做第3次实验,甲同学建议换用同样较长的木板,乙同学建议换一个较大的木块,丙同学建议降低钢球下摆的高度.你认为应当采用\_\_\_\_\_ 同学的建议.

- (4) 由上述实验数据和现象可得出结论:\_\_\_\_\_ .

**分析与启示:**本题第(1)小问,由于钢球动能的大小无法直接测量,故利用“转换法”,通过观察木块滑行的距离来判断.第(2)小问,控制了钢球到达竖

直位置的速度相同,改变了钢球的质量,即利用“控制变量法”探究动能与质量的关系.第(3)小问丙同学建议降低钢球下摆的高度,即减小了钢球到达竖直位置的速度,而本题是在探究动能与质量的关系,故不符合控制变量法.第(4)小问考查了利用控制变量法描述实验结论的能力,此时应注意说明“当……一定时,自变量如何变化,导致因变量如何变化”.总的来说,本题较好地体现了对科学方法的考查,同时引导教师在指导学生设计实验时,应注意科学方法的运用,提升学生的科学思维.

## 3 在实验中培育科学态度

科学态度与责任,是学生学习物理知识的过程中,形成的高尚人格,属于物理学科“立德树人”的根本目标.完成一项实验,需要学生实事求是的科学精神和一丝不苟的科学态度,因此,实验教学是培育学生科学态度与责任的最好途径.2016年的中考中,重庆、成都、厦门等地在实验探究题中体现了对这一素养的考查.

**【例3】**(2016年重庆中考卷)同学们在“探究小灯泡的亮度与功率的关系”实验中,所用电源电压为6V,灯泡的额定电压 $U_0 = 3.8\text{V}$ ,额定功率在1~1.5W的范围内.

- (1) 按图3(a)所示的电路图,请你用笔画线代替导线将图3(b)的电路补充完整.

(2) 小杜同学在实验过程中,将滑动变阻器的滑片P缓慢向B端移动,小灯泡的实际功率将\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”);同时观察到小灯泡的亮度将变\_\_\_\_\_ (选填“亮”或“暗”).

(3) 另一组的小张同学在实验过程中发现电流表、电压表示数如图3(c)所示,此时电流表的示数是\_\_\_\_\_ A,电压表的示数是\_\_\_\_\_ V;经分析造成这种现象的原因是\_\_\_\_\_ .

(4) 小张同学重新调整电路连接后,继续探究小灯泡在额定功率时的亮度,但发现无法准确读出额定电压,他用(3)小问中所测数据先算出灯泡的电阻 $R_L$ ,再根据 $P_0 = \frac{U_0^2}{R_L}$ 计算灯泡的额定功率.按此方法算出灯的额定功率比真实值偏\_\_\_\_\_ (选填“大”或“小”),原因是\_\_\_\_\_ .

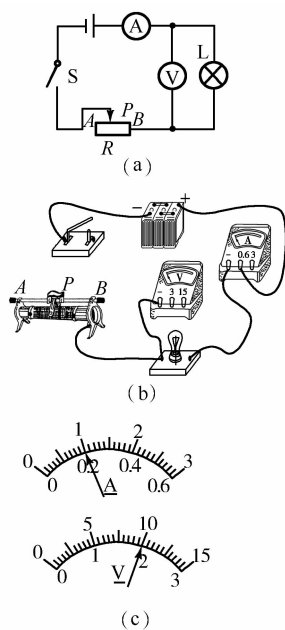


图3 例3题图

**分析与启示:**本题通过“探究小灯泡的亮度与功率的关系”的实验,考查了实物图的连接、影响灯泡亮度的因素、电流表和电压表的使用与读数、实验现象分析等知识.解答本题第(3)小问时,首先应由第(1)小问可知,电压表所选的量为 $0 \sim 15 \text{ V}$ ,则其示数为 $10 \text{ V}$ ,但电源电压为 $6 \text{ V}$ ,若其示数为 $10 \text{ V}$ ,则不合题意;故此时电压表所选的量为 $0 \sim 3 \text{ V}$ ,则其示数为 $2 \text{ V}$ .本小问引导教师在实验教学过程中培养学生一丝不苟的科学态度.解答本题第(4)小问时,由于灯泡的电阻随温度的升高而增大,灯泡两端的电压为 $2 \text{ V}$ 时的电阻比灯泡两端的电压为其额定电压时的电阻小,将灯泡两端电压为 $2 \text{ V}$ 时的电阻代入公式 $P_0 = \frac{U_0^2}{R_L}$ ,由于 $U_0$ 不变, $R_L$ 偏小,故所算出的灯的额定功率比真实值偏大;这样处理实验数据是绝对不允许的.本小问引导教师在实验教学中,尤其是实验数据分析时,应培养学生实事求是的科学精神.

#### 4 在实验中彰显科学应用

教材实验的目的,主要用于构建科学知识,告知学生科学方法.学生学习科学知识和科学方法的目的,主要在于解决实际问题.2016年的中考中,北京、陕西、福州、山西等地就命制了拓展型实验题,以考查学生科学应用的素养.

**【例4】**(2016年北京中考卷)我们生活在电磁波的海洋中,当需要防止电磁波干扰时,通常用金属壳将电磁波与需加以屏蔽的区域隔开,避免电磁波进入,这种做法就是电磁屏蔽.中国科技馆有一个金属小屋,侧面的大窗上镶嵌着一块电磁屏蔽玻璃,如图4所示.请你自选器材设计一个实验,检验这块电磁屏蔽玻璃是否能够屏蔽电磁波.写出实验步骤和判断方法.



图4 例4题图

**分析与启示:**本题为验证电磁波是否能被电磁屏蔽玻璃屏蔽,考查了学生利用所学知识选择合适的器材,设计实验的能力,很好地体现了对科学应用这一素养的考查.首先,在实验器材选择时,就要知道手机可以产生和接收电磁波.在设计实验时,学生可以类比“真空不能传声”的实验,以及验证隔音玻璃是否隔音的实验,从而找到突破口.本题引导教师在实验教学中,尽可能和学生一起,对教材实验进行拓展,设计创新型实验,提升学生科学应用的素养.

总的来说,2016年中考的实验探究题,注重了对学生物理核心素养的考查.同时,引导教师在实验教学中,应深度挖掘教材实验,对教材实验进行“二次开发”,着力于培养学生的核心素养,为学生的终身发展奠基.

#### 参考文献

- 1 中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2011年版).北京:北京师范大学出版社,2012
- 2 丁骏.对2016年高考江苏卷力学实验题的评析.物理通报,2016(11):101~103