

实验创新 培养学生多问思维

——以2022年广东省中考物理试题为例

谢美翔

(湛江市霞山实验中学 广东 湛江 524003)

谭振兴

(湛江市第二中学 广东 湛江 524006)

(收稿日期:2022-08-08)

摘要:随着我国素质教育的不断渗透,各年段教学工作的重心逐渐向‘全面培养’转化.物理学科在初中课程体系占据了非常重要的位置,该学科以实验为基础,实验教学直接决定了物理课程的整体教学.从实验教学的视角剖析了2022年广东省中考物理试题中的部分题目,旨在通过把握考试风格与试题难度找出符合当前教育背景的实验教学,从而推动初中物理教学的改革.

关键词:初中物理;实验教学;创新教学;中考物理;多问思维

种电荷.

1 引言

实验题是中考物理试题中的主要载体,在指向核心素养的教育背景下,物理实验试题不单单是学生升学的工具,更是成为了衡量学生能力素养的标尺.面对教育理念的变革,初中物理教师在教学中加强对培养学生思维能力的培养便更为重要,而提出问题往往比解决问题更加关键.身为一名物理教育工作者,应当积极分析中考试题的风向标,从实验题目中剖析新的教学模式,由此真正促进学生问题意识的提升.

2 试题赏析:紧扣多问思维培养

2.1 关注实验细节 使学生“会问”

【例1】(2022年广东省中考物理试题第16题)

(1)图1(a)中刻度尺的分度值为_____mm,物体的长度为_____cm.

(2)与毛皮摩擦过的橡胶棒因得到了电子而带_____电,用带电的橡胶棒接触验电器的金属球,金属箔张开,如图1(b)所示,这两片金属箔带_____

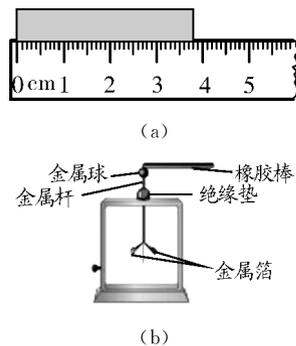


图1 例1题图

赏析:两道题目体现了不同测量工具的使用.

(1)题考查了长度的测量,考生需要明确刻度尺的分度值,确定物体对应的起始刻度和末刻度,二者的差值则为物体的长度.刻度尺相邻刻度线间的距离是刻度尺的分度值,这需要考生细致观察.倘若直接给出答案,那么,学生极易从细节处发问“答案”的来源.“物体的长度”更是体现了细节的重要性,测量者需要将物体端点与刻度尺零刻度线对齐,再查看物体另一端点所对应刻度尺的示数,即为物体的长度.

(2)题考查了验电器的使用,摩擦起电的实质是电子的转移,与毛皮摩擦过的橡胶棒得到电子而

带负电,毛皮失去电子而带正电.考生需要把握知识本质才能正确推理出答案.

因此,在实验教学中,教师需要借助细节激发学生的问题意识,确保学生在关键处发问,从而才能保证“问题”的有效性^[1].

2.2 深挖实验现象 使学生“想问”

【例2】(2022年广东省中考物理试题第17题)在“探究杠杆的平衡条件”实验中:

(1)小明安装好杠杆后,发现其左端下沉,如图2(a)所示,为使杠杆在水平位置平衡,应将平衡螺母向_____调节.

(2)如图2(b)所示,杠杆调节平衡后,在A处悬挂3个钩码,每个钩码重0.5 N.如果在B处施加一个拉力使杠杆在水平位置再次平衡,当方向为_____时,拉力最小,大小为_____ N.

(3)课后,小明做了一个简易杠杆,调节杠杆在水平位置平衡,然后在它两边恰当位置分别放上不同数量的同种硬币,使其在水平位置再次平衡,如图2(c)所示,则力臂 $l_1:l_2=_____$.若两边同时各取走一枚硬币,则杠杆的_____端将下沉.

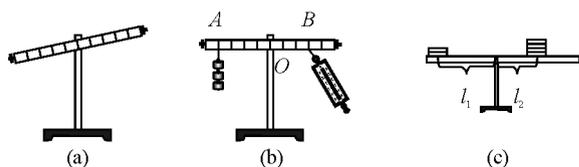


图2 例2题图

赏析:本题考查了“杠杆的平衡条件”.第(1)问属于常规基础题,考生只需知道调节杠杆在水平位置平衡时,平衡螺母向上翘的一端移动即可.第(2)问需要考生依照杠杆的平衡条件得出使杠杆保持水平平衡的最小力,那么考生只有深挖实验现象才能分析出正确答案.第(3)问是杠杆平衡条件的延伸,考生需要根据杠杆平衡条件探究出力臂

$$l_1:l_2=G_2:G_1=4:2$$

进而再运用逆向思维分析出若两边同时各取走一枚硬币,杠杆的右端会下沉.不论是正向运用还是逆向分析,都需要学生对杠杆平衡时的现象有正确理解才能有效解决问题.鉴于此,教师在实验教学中需要有意识地引导学生观察并剖析实验现象,由此才能促使学生持续产生求知欲望.

2.3 重视图像分析 使学生“敢问”

【例3】(2022年广东省中考物理试题第18题)图3(a)是测量小灯泡在不同电压下电阻的实验电路图(小灯泡额定电压为1.5 V).

(1)小明按电路图3(a)连接实物,刚接上最后一根导线,看到电流表指针立刻有偏转.若电路连线正确,造成这种异常现象的原因是_____.

(2)实验中,调节滑动变阻器,分别记录电压表和电流表的示数如表1所示.

表1 测量电压和电流

测量次序	1	2	3	4	5
电压 U/V	1.8	1.5	1.0		0.3
电流 I/A	0.32	0.30	0.26		0.18

①第4次测量对应的电压表和电流表示数如图3(b)和图3(c)所示,此时小灯泡两端的电压是_____ V,通过的电流是_____ A.

②小灯泡正常发光时的电阻是_____ Ω .

③第5次测量中,小灯泡不发光,小明断定是灯丝断了,这个判断是_____ (选填“正确”或“错误”)的,理由是_____.

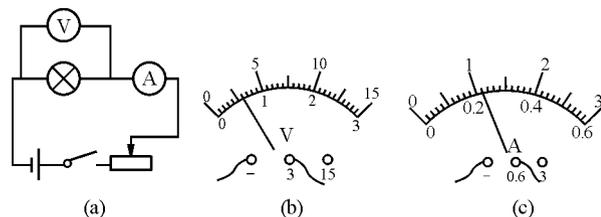


图3 例3题图

赏析:电学在初中物理课程体系中有着一定难度,本题关于测量小灯泡的电阻实验,其中涉及到电路连接、常见故障的分析判断、实验过程的分析等,综合性很强,在这张试卷中占分比重也较高,而适当的图像辅助降低了试题难度,学生可以透过图像信息来分析复杂的实验过程,由此解决相关问题.几个问题难度呈阶梯式上升,第(1)问能够依照文字信息很快判断出连接电路的过程中开关需要处于断开状态.第(2)问中考查了电压表和电流表的读数、量程,问题较为浅显;后续又引入了 $R=\frac{U}{I}$ 的公式运用和串联电路的特点.最后一空需要填写“理由”,为开放性问题,这就需要学生具备组织语言的能力和知识的深度理解,所以教师在实际教学中必须关注学生的自主问答.

图像分析题在实验试题中十分常见,试卷需要通过直观图像来反映某个实验步骤或者实验结论,那么,教师需要引导学生从图像中发现问题.同时,直观的图像分析更加符合初中生的思维特点,所以学生在图像辅助下也会更加“敢问”^[2].

2.4 融合多元素材 使学生“善问”

【例4】[2022年广东省中考物理试题第22题第(3)问]少量的紫外线照射是有益的,过量的紫外线照射会损伤皮肤.紫外线能使荧光物质发光,小明想检验某防晒霜对紫外线的阻挡作用,利用图4所示的实验装置在暗室及一定防护下进行实验.

步骤一:如图4所示,固定好紫外线灯和涂有荧光物质的硬纸板,将一块大小合适的玻璃板旋转在_____ (选填“Ⅰ”“Ⅱ”或“Ⅲ”)区域,且调整玻璃板与硬纸板平行;

步骤二:打开紫外线灯,荧光物质发光;

步骤三:关闭紫外线灯,荧光物质不发光;

步骤四:按产品的说明书要求在玻璃板上均匀涂满防晒霜,再次打开紫外线灯,荧光物质有微弱发光.

由此可推断,该防晒霜_____ (选填“能”或“不能”)阻挡全部紫外线.

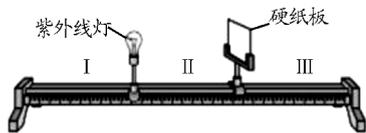


图4 例4题图

赏析:第22题综合考查了学生对紫外线性质的掌握情况,第(3)问是由小明这个角色提出要“检验某防晒霜对紫外线的阻挡作用”,这在本质上便是一种发现问题的体现.本题以补充实验步骤和实验结论为指向,意在考查学生的逻辑思维能力.步骤一的空白处包含了“光沿直线传播”的知识点,因为光沿直线传播,所以应该将玻璃板放在紫外线灯和涂有荧光物质的硬纸板之间(Ⅱ区域);在有防晒霜的情况下,荧光物质仍然发光,所以说明了该防晒霜“不能”阻挡全部紫外线.同时,该题在命题中融入了生活元素,突出了物理与生活的联系,使学生在补充实验步骤的过程中多角度分析“紫外线的性质”,由此让考生在答题时增强了应用物理的意识,并给予了学生从生活角度提出物理问题的启示^[3].

3 教学启示:落实多问思维培养

3.1 创设问题情境 激发多问思维

教师之教不在于全盘授予,而在于相机诱导.“诱导”的目的不单单是为了让学生回答问题,更是为了调动学生的质疑精神.因此,教师应从多角度、多维度地提出问题,促使学生能够从多个维度关注实验细节处,从而帮助学生将“问题”落在实处.以人教版八年级物理下册第十章“物体的浮沉条件”为例,教师依据实验现象直接提出问题:“浸入液体中的物体都会受到浮力,为什么小石块沉入水底,而乒乓球却浮在水面呢?”通过学生的思考探究,教师引入课题:“物体的浮沉是由什么决定?”这一行为能够引导学生学会从细节视角发现问题,由此有助于增强学生的观察能力和思维能力.

3.2 设计探索活动 培养多问思维

实验的本质便是探索,如何设计吸引学生的实验活动则是教师需要重点分析的问题.小组合作模式能够最大限度地带动学生之间的思维碰撞,各组成员在思维碰撞下会产生各种各样的问题,同时大家还会通过自主探究来解决认知矛盾,这将有效促进学生多问思维的形成.以九年级物理“探究欧姆定律”为例,教师在课前将大家划分为水平相当的异质小组.接着,教师给予各组足够的自主操作时间,鼓励学生依照“电压表、电流表、滑动变阻器”的使用方法探究电流与电压、电阻的关系.在小组实验中,教师将主动权完全交给学生,学生则需要亲身经历各种各样的问题,那么各组成员将会在互相质疑、解答中共同成长.

3.3 强化变式训练 优化多问思维

图像类实验题目千变万化,再加上课改的推进,现在的物理实验试题不再是浅显的图像分析,更多的是文字、图像、经验的三重考查.因此,物理教师在实验教学中需要积极引入不同形式的试题,以变式训练的方式帮助学生牢牢把握知识本质.只有正确理解了知识本质,才能形成熟练的解题技能,从而才会提出更加有效且更加具有针对性的问题.以八年级物理上册第五章“凸透镜成像的规律”为例,本节实验试题也与图像分析息息相关,那么在本节教学中,教师可以利用微课视频辅助学生开展同一知识

(下转第144页)

31(7):37-39.

[5] 张小红, 张建勋. 数学软件与数学实践[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.

[6] 张勇. Mathematica 科学计算与程序设计[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2021.

[7] 张韵华. Mathematica 7 实用教程[M]. 2 版. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2019.

[8] 克里夫·黑斯廷斯, 开尔文·米斯裘, 迈克尔·莫里森. Mathematica 实用编程指南[M]. Wolfram 传媒汉化小组, 译. 北京: 科学出版社, 2020.

[9] 程玉明. 叠砖的平衡问题[J]. 大学物理, 1997, 16(5): 48-49.

[10] 李行, 彭程, 荣成成, 等. 叠砖问题[J]. 数学通讯, 2004(Z1): 95-96.

New Solution for Maximum Hanging Distance of Stacked Bricks and Its Application

BAO Siyuan SONG Dandan SHEN Feng

(Schol of Civil Engineering, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou, Jiangsu 215011)

Abstract: In this paper, two kinds of stacking methods of quadruple brick are given: 4-layer stacking and 3-layer stacking. Different from the conventional moment equilibrium method, in the proposed method the weight of the top brick is equivalent to the weight of two particles, then the expression of the overhanging distance of the stacked brick is obtained by using the relationship between the center of gravity in the critical equilibrium state, and the maximum value for the hanging distance is obtained. By using the same idea, the maximum overhanging distance of five-fold brick is calculated. The paper proposes a new solution method for the hanging distance of stacked bricks based on the concept of gravity center.

Key words: brick stacking problem; hanging distance; gravity center

(上接第 139 页)

点的变式训练. 视频练习的方式更能调动学生的多重感官, 使学生掌握凸透镜的成像规律, 从而将有效驱动学生“多问、多解”。

3.4 拓展实验教学 增强多问思维

物理课程含万物, 在实验教学中, 教师不能只关注教材中的文字, 而是要从文字中剖析编写教材的意图, 并对其做出拓展延伸, 由此才能切实发挥物理课程的教育价值. 广东中考物理试题中含有大量的生活化素材, 这充分突出了物理来自于生活的理念, 所以教师在实验教学中需要多多挖掘学生熟悉的生活素材, 这样才能点燃学生的参与兴趣, 由此促使学生逐渐主动提出问题. 以八年级物理上册“光的反射、光的折射”为例, 在相关实验教学中, 教师便可以从身边的物理现象入手. 常见的生活现象会打破学生的固有认知, 自然会点燃学生内心的问题意识, 于是学生将会主动提出疑问, 由此积极经历完整的实验过程^[4].

4 结束语

总而言之, 中考物理实验试题千变万化, 新课改背景下的物理实验试题既考查了学生的知识经验, 又关注了学生的思维能力. 因此, 物理教师需要悉心提取试题下的能力要求, 坚持“一切为了学生, 为了一切学生”的思想对以往的实验教学模式做出全面优化与创新, 并在教学实践中加强对学生问题意识的培养, 使学生形成良好的多问思维, 从而真正实现应试教育向素质教育的转变.

参考文献

- [1] 李松柏. 初中物理实验教学中学生探究能力的培养[J]. 文理导航(中旬), 2022(7): 82-84.
- [2] 郜建辉. 中考物理设计实验考查的指向和命题建议——以 2020 年天津市中考物理第 24 题为例[J]. 物理实验, 2021, 41(5): 54-58.
- [3] 张粉菊. 浅析中考试题映射出的初中物理实验教学方法[J]. 试题与研究, 2021(13): 35-36.
- [4] 杨帆. 新课程背景下对初中物理实验探究题型的思考[J]. 山海经, 2019(4): 90.