

4 道中考物理试题的商榷

杨正高

(印江土家族苗族自治县思源实验中学 贵州 铜仁 555200)

(收稿日期:2022-07-30)

摘要:通过查阅资料和严谨分析,指出了2020年徐州中考物理试卷中的4处错误,即医用口罩的防毒原理错误、风筝原理错误、实验题数据与事实违背,液体压强错误.指出了这些错误对广大师生的具体影响,以期提高促进各地中考命题的严谨性、科学性.

关键词:口罩;风筝;内阻;深度

2020年中考早已落下帷幕,不少师生开始广泛研究各地中考题,但有些试题却存在一些错误,严重误导广大师生.本文指出了江苏徐州市中考题中的几处错误,分析其具体错误,以供广大师生参考,希望广大师生不要被误导,也希望以后各省市中考题能够更加严谨、科学.

1 医用口罩的防毒原理错误

肺炎肆虐,戴口罩是保护大家身体健康的有效途径.但原卷第9题对口罩防毒原理的考查与事实违背,其原题如下.

【例1】(2020年徐州中考物理卷第9题)医用防护口罩能把携带病毒的“飞沫”吸附在口罩上,以免被人体吸入口鼻.这种吸附作用利用的是()

- A. 口罩表层密不透风
- B. 分子间的吸引力
- C. 异名磁极吸引
- D. 带电体吸引轻小物体

答案分析:本题是单选题,其参考答案为B,认为医用口罩过滤飞沫的原理是分子间的吸引力.

错误分析:事实上,医用口罩的过滤原理主要分为4种:惯性沉积、扩散沉积、截留沉积和静电吸引沉积,如图1所示.扩散沉积和静电吸引沉积主要针对比较小的颗粒;惯性沉积和截留沉积主要针对比较大的颗粒^[1].“飞沫”有大有小,因此不能绝对

化的认为医用口罩把携带病毒的“飞沫”吸附在口罩上就只是利用了分子间引力,也有可能利用选项D带电体吸引轻小物体这一原理.

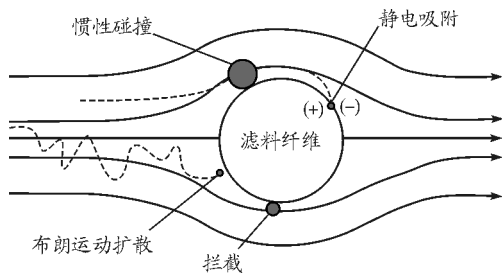


图1 医用口罩防毒原理

2 风筝原理错误

放风筝是不少学生童年时期的娱乐活动,但风筝升空的原理却不在初中物理知识的范围内,然而原卷第10题不仅涉及风筝升空的原理还给出错误的参考答案,其原题如下.

【例2】(2020年徐州中考物理卷第10题)如图2所示,水平向左的风吹得衣架就在水平晾衣杆上滑动起来,若衣架和衣服做匀速运动,此时衣架对晾衣杆的压力()

- A. 比没有风时大
- B. 比没有风时小
- C. 和没有风时一样大
- D. 以上都有可能

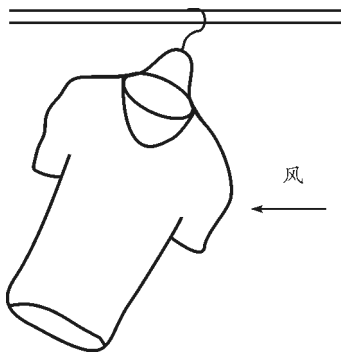


图2 原卷第10题图

答案分析:本题是单选题,其参考答案为C,认为风把衣服吹起来时衣架对晾衣杆的压力和没有风时一样大。

错误分析:图2中,风水平吹到衣服上,对衣服的力不是水平的.风“撞”到衣服时,会“反弹”,遵守“反射定律”,如图3所示.此时风对衣服的作用力方向是垂直于衣服斜向上的力,其大小为 $F = 2dSv^2 \sin^2\theta$,式中 d 为空气流的密度, v 为空气的速度, S 为衣服受风面风的面积, θ 为衣服平面与水平面的夹角.这个垂直于衣服斜向上的力 F 可以分解为两个力,一个水平向左,一个竖直向上^[2].这个竖直向上的力会使得衣架对晾衣杆的压力小于没有风时的压力。

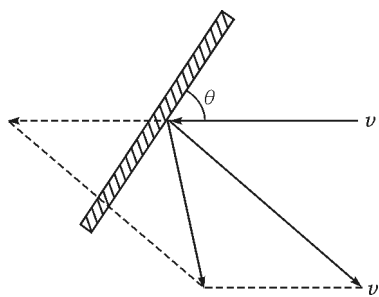


图3 风的“反射定律”

事实上,风的“反射定律”现象在生活中很常见,风筝之所以可以飞上天,就是因为风对风筝的力不是水平的,而是垂直于风筝面的,这样风筝就有了一个向上的分力.帆船可以自由航行,也是利用的这种原理。

因此,选项C是错误的,答案应当是选项B,但选项B又不是初中知识可以解释的.那么这题究竟应该怎么改呢?归根到底,是因为命题人在命题的时候没有深入研究,想当然的命题,导致超纲,严重影响考试的公平性。

3 液体压强理解错误

液体压强是初中阶段的重要内容,液体压强的大小与液体的密度和深度都有关系,用公式表示为 $p = \rho gh$,然而原卷第13题在考查液体压强时对液体的深度理解错误,其原题如下。

【例3】(2020年徐州中考物理卷第13题)如图4所示,用一个矿泉水瓶和两根吸管制成“口吹喷雾器”.它的原理是流体的流速越大,压强越_____,吸管和瓶口间的空隙是否需要密封?_____,随着瓶内水面降低,吸管内的水柱压强变_____,想要吹出水雾会更费力。

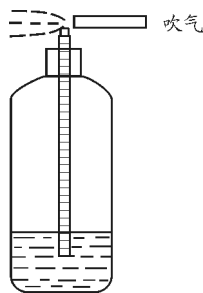


图4 原卷第13题图

答案分析:其官方给出的答案中,第3空的答案为“大”,认为吸管内的水柱深度变大了。

错误分析:试题对液体压强认识错误,把吸管上端管口到瓶内水面的距离当成了水柱深度!题目问吸管内的水柱压强如何变化,根据题意可得“吸管内的水柱”指的是“吹出水雾时吸管内的水柱”.水柱的压强一般指的是水柱对底部的压强,吸管的底部所在的位置如图5所示.不难发现,尽管瓶内水面会降低,但吸管的长度并未发生变化,整个吸管内的水的深度也不会发生变化,所以吸管内的水柱压强应当不变。

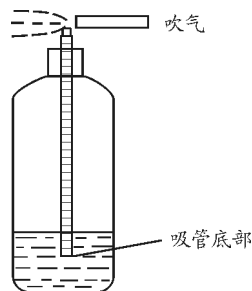


图5 吸管底部所在位置

至于吹出水雾会更费力,则是因为水雾被吹出时,吸管内的水柱不仅受到吸管上端的空气“吸力”,还受到瓶内液体对吸管下端的压强(方向向上),两者共同支撑着水柱的重力.当瓶内水面降低时,瓶内液体对吸管下端的压强会变小,想要吹出水雾吸管上端的空气“吸力”就要更大,所以就会更费力.

4 实验题数据与事实违背

电学是初中阶段的重点和难点,初中阶段,电源和电表的内阻在计算题中通常不考虑,但在实际实验中它们对实验数据的影响真实存在,不能不考虑.然而原卷第22题的实验数据却是随意拼凑的,与实验事实严重背离,其原题如下.

【例4】(2020年徐州中考物理卷第22题)如图6所示,小明用新干电池,定值电阻 R 和规格为“ $10\ \Omega\ 2\ A$ ”的滑动变阻器探究通过导体的电流与电压的关系.

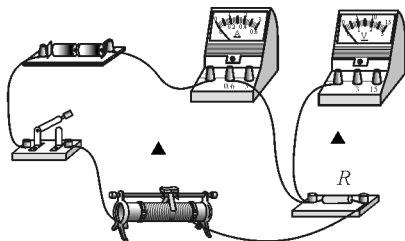


图6 原卷第22题电路图

(4)小明一直用两节电池进行实验,记录的数据如图7所示,老师认为其中一组数据有拼凑的嫌疑,请你指出改组实验序号_____并说明判断理由:_____.

实验序号	①	②	③	④
电压 U/V	0.8	1.6	2.4	3.0
电流 I/A	0.16	0.32		0.60

图7 原卷第22题数据表

答案分析:其官方给出的答案中,第4问的答案为:①;因为此时滑动变阻器的阻值超过了其最大值.

错误分析:表格第④组数据明显也是拼凑的,与真实实验违背.根据题意,“其中一组数据有拼凑的嫌疑”,毫无疑问,表格第①组数据一定是拼凑

的,因为此时滑动变阻器的阻值超过了其最大值,这没有问题,但只有一组数据是拼凑的吗?显然不是.表格第④组数据在实际实验中真的可以出现吗?肯定不能.

在实际的实验中,由于电源内阻、电表电阻及电路接触电阻的存在,定值电阻的电压不可能达到电源电压.如果定值电阻的电压达到电源电压,那么在“电流与电阻的关系”实验中,就不需要通过移动滑动变阻器来控制定值电阻的电压相同了,而直接用3个不同的电阻分别接在电源两端测其电流即可,之所以还要用到滑动变阻器控制定值电阻的电压相同,就是因为实际实验中定值电阻的电压不可能达到电源电压.不少教师在引导学生设计实验方案时,会让学生亲自体验定值电阻的电压无法达到电源电压,所以才要用滑动变阻器控制定值电阻的电压不变.

初中阶段,尽管在计算题中通常忽略电源和电表的内阻,但在实际实验中,电源和电表的内阻对实验数据的影响真实存在,学生对此是有一定体验和认知的,因此数据一定要符合实际实验.实验是培养学生核心素养必不可少的环节,通过实验学生的动手能力等各项能力可以达到很好的提升,但若实验题随意拼凑数据,则非常不利于学生科学探究素养的提升.

5 思考与建议

物理学是一门严谨自然科学,因此,在分析物理问题时,务必严谨科学,切不可想当然.中考作为一个特殊的育人环节,更要注重科学和严谨,中考题也一般会被广泛传播和研究,如果未经考证而想当然,则必将对各地质检命题起到不正确的引领^[3],非常不利于学生物理学科核心素养的提升.

参考文献

- [1] 常生,赵娟芝.我国医用口罩标准对比解读[J].针织工业,2020(3):14-17.
- [2] 王心.探索放风筝的力学原理[J].湖北中小学实验室,1996(5):47-48.
- [3] 任少锋.2019年中考物理试题中的几种典型错误分析[J].物理教师,2020,41(2):47-49.



关于高中物理教材中物理学史内容的反思

黄朝阳 邓浩仪 李德安

(华南师范大学物理与电信工程学院 广东 广州 510006)

(收稿日期:2022-03-09)

摘要:物理学史中具有丰富的教育功能和价值,然而当今教材限于篇幅等各种原因,对于物理学史的介绍存在不足之处,本文将对新教材中关于物理学史内容的不足之处进行分析,并基于分析结果提出4点物理学史教学建议,以培养学生正确的科学世界观和科学价值观,深化学生对科学、技术、社会关系的认识,促进学生物理学科核心素养的发展.

关键词:物理学史;教材分析;核心素养

物理学的发展历史悠久,公元前3世纪哲学家亚里士多德撰写了自然哲学著作《物理学》,此后,朴素物理学不断发展,直至17世纪牛顿出版了《自然哲学的数学原理》,这意味着经典物理的大厦开始建起,再到19世纪末20世纪初“天空中的两朵乌云”催生了现代量子力学和相对论,物理学的发展过程本是一卷科学史诗.然而,高中物理教材由于篇幅等各种原因的限制,对物理学史的呈现始终差强人意,这就需要我们挖掘其中丰富精彩的科学史料和科学

家故事,以更好地发挥物理学史的教育功能.

1 教材中物理学史内容的不足之处

1.1 片面呈现部分物理学史

教材物理学史中部分内容的呈现过于片面,以至于容易让学生了解和认识到一段被“歪曲”的历史.例如,关于“牛顿第一定律”的教学,不论是人教版还是粤教版教材,都以亚里士多德的观点来抛砖引玉,“力是维持物体运动的原因”确实是亚里士多

Analysis on a Piled Chain's Up and Down Movement

RUI Yunjun LEI Shuguo

(College of Physical and Mathematical Sciences, Nanjing Tech University, Nanjing, Jiangsu 211816)

TAI Chuanzhi

(Nanjing Lishui District Teacher Development Center, Nanjing, Jiangsu 211200)

Abstract: It is found that the chain will move up and down when it is pulled up by a vertical constant force F , and its period is finally $2\pi\sqrt{\frac{a}{g}}$ (a is the height of the equilibrium position and g is the acceleration of gravity). The maximum speed and kinetic energy of the chain appear neither at the same time, nor in the vibration equilibrium position. The energy loss gradually decreases with the increase of the number of vibration cycles, and the final total loss is a half of the work done due to the tension of the chain. An example of this motion can be demonstrated by a piled chain which is pulled by the constant buoyancy in water.

Key words: piled chain; vertical force; up and down movement; energy loss; buoyancy