

对2020年中考物理试卷几处答案的商榷

任少铎

(厦门市海沧区东孚中学 福建 厦门 361000)

(收稿日期:2020-10-26)

摘要:中考兼有升学考试的功能,因此中考试题的答案必须准确以保证公平性.针对2020年各地市中考物理试卷的4处错误答案,通过深入分析和研究,指出了其错误原因,给出了适当的修改建议,以期促进各地中考命题的严谨性和科学性.

关键词:风筝 口罩 白气 电路

初中学业水平考试(简称中考),是检验初中在校生是否达到初中学业水平的考试.学生的中考分数是各地高中学校招生的重要参考,因此中考试题的答案必须严谨正确,以确保升学的公平性.2020年各地中考均已落下帷幕,但不少省市官方给出的参考答案(阅卷评分依据)却并不正确,如此不仅不利于帮助学生建立完善的知识结构,也不利于学生核心素养的提升,更不利于考试公平性的体现.笔者仅针对2020年各地中考物理试卷中的几处错误答案,通过深入分析和研究指出了其具体错误原因,给出了适当的修改建议,以供广大师生参考.

1 错误认识风筝升空原理导致答案错误

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,然而某些试题在没有正确认识风筝升空原理的情况下就贸然考查有关问题,不仅参考答案错误,试题还超纲!

【例1】(2020·徐州中考第10题)如图1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

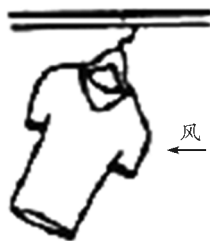


图1 徐州中考题图

答案分析:本题是单选题,其参考答案为选项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:本题对衣服的受力分析错误!图中,风水平吹到衣服上,对衣服的力并不是水平向左的!空气是流体,当空气“撞”到衣服上时,会“反弹”,其反弹规律遵守“反射定律”,如图2所示.

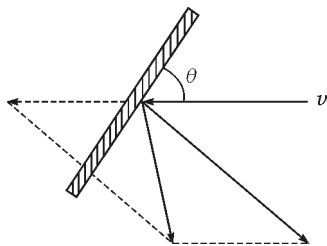


图2 空气的“反射定律”

此时空气对衣服的作用力的方向是垂直于衣服斜向上的!力的大小 $F = 2DSv^2 \sin^2\theta$, 式中 D 为空气流的密度, v 为空气相对于衣服的速度, S 为衣服受风面风的面积, θ 为衣服平面与风向的夹角. 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^[1].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!

空气遵循“反射定律”的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升力.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.归根到底,是因为命题人没有深入研究,想当然的命题.

修改建议:本题创设的情境和想要考查的知识点均超过了初中学生的知识范围,建议删掉此题.

2 片面理解医用口罩的防毒原理导致答案错误

肺炎肆虐,戴口罩是保护大家身体健康的有效途径.但一些试题却片面地理解医用口罩的防毒原理,导致参考答案错误.

【例 2】(2020·徐州中考第 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,其答案为选项 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,即惯性沉积、扩散沉积、截留沉积和静电吸引沉积,如图 3 所示.扩散沉积和静电吸引沉积主要针对于比较小的颗粒;惯性沉积和截留沉积主要针对于比较大的颗粒^[2].

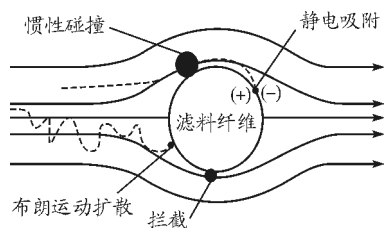


图 3 医用口罩防毒原理

“飞沫”有大有小,因此不能绝对化地认为医用

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 的带电体吸引轻小物体这一原理.

修改建议:由于口罩的防毒原理在初中阶段并没有专门的介绍,因此不建议将此题放入中考试题.如果确实要放入中考,也应当是以信息题的形式出现,即先给出一定的信息,再让学生分析口罩防毒的具体原理.

3 错误分析“白气”升降原因导致答案错误

液化是初中阶段热学部分的重要内容.热的水蒸气遇冷会液化成小水滴,大量的小水滴就组成了我们看见的“白气”,但“白气”的运动方向及原因却不是一个简单的问题,包含着复杂的物理知识.某些试题的参考答案却未能正确分析“白气”升降原因,导致错误.

【例 3】(2020·黑龙江农垦、森工中考第 31 题)炎热的夏天,小明从冰箱中拿出冰棒,发现冰棒“冒”“白气”,如图 4 所示,冰棒“冒”出的“白气”是向上飘还是向下落?为什么?



图 4 农垦、森工中考题图

答案分析:其官方答案为,“白气”是向下落的,因为夏天空气中有大量的水蒸气,水蒸气遇到冷的冰棍液化形成小水滴,即“白气”,因为白气是小水滴,密度大于空气密度,所以冰棍冒出的“白气”是向下运动的.

错误分析:冰棒周围的“白气”之所以下降,原因并不是其密度大于空气密度!而是被气流带着下降!

答案的解释与生活实际矛盾.热水壶是生活中常见的加热器材,壶嘴中冒出的“白气”也是小水

滴,按照答案的理论,小水滴的密度大于空气密度,所以在空气中会下降,所以“白气”离开壶嘴后会下降,但真实情况显然不是如此.再者,常见的雾也是由大量小水滴组成的,按照答案的理论,雾滴也应该是下降的,然而现实中雾滴却可以稳定地“悬浮”,因为雾是胶体(气溶胶),而胶体属于稳定系,颗粒做布朗运动.

实际上,组成白气的小水滴半径很小,空气的粘滞阻力不可忽略.小水滴除了受到重力,也会受到空气的粘滞阻力 $F = 6\pi\eta r v$ (其中 η 为空气的粘滞系数);还会受到空气的浮力 $F = \frac{4\pi}{3}\rho_0 g r^3$ (ρ_0 为空气密度).当重力、浮力、粘滞阻力三力平衡时,可以求出此时小水滴的速度,即收尾速度 $v = \frac{2}{9\eta}(\rho - \rho_0)gr^2$,不难发现,收尾速度与 r^2 成正比.小水滴的半径越小,收尾速度也越小.典型小云滴的直径为 $10\ \mu\text{m}$,对应的收尾速度为 $3\ \text{mm/s}$,这个速度看不出明显的下降.雾滴的平均直径在 $10 \sim 15\ \mu\text{m}$ 之间^[3],其收尾速度介于 $3 \sim 7\ \text{mm/s}$ 之间,几乎也看不出明显的下降.

那么冰棒周围的“白气”为什么会有明显的下降呢?主要是因为气流.冰棒周围的空气被冰棒降温后,密度大于空气,所以会下降,推动“白气”一起下降.

修改建议: 参考答案可改为,“白气”是向下落的,因为夏天空气中有大量的水蒸气,水蒸气遇到冷的冰棍液化形成小水滴,即“白气”,冰棒周围的空气被冰棒降温后,密度大于空气,所以会下降,推动“白气”一起下降.

4 错误分析电路导致答案错误

智能控制电路是初中电学的难点.根据热敏电阻、光敏电阻等特殊器材,配合电磁继电器即可实现简单的智能控制电路.然而不少试题却随意绘制智能控制电路的电路图,导致题目既不符合题意,也不符合实际情况.

【例4】(2020·南京中考第28题)科技小组为灯暖型浴霸(一种取暖用的电器)设计了一个可自动

控制温度的装置.如图5(a)所示,控制电路电压 U_1 恒为 $12\ \text{V}$,继电器线圈的电阻 R_0 为 $20\ \Omega$,定值电阻 R_1 为 $40\ \Omega$,热敏电阻 R_2 的阻值随温度变化的图像如图5(b)所示;工作电路电压恒为 $220\ \text{V}$,安装两只标有“ $220\ \text{V}, 275\ \text{W}$ ”的灯泡.闭合开关 S ,当继电器线圈中的电流大于或等于 $50\ \text{mA}$ 时,继电器的衔铁被吸合,工作电路断开.

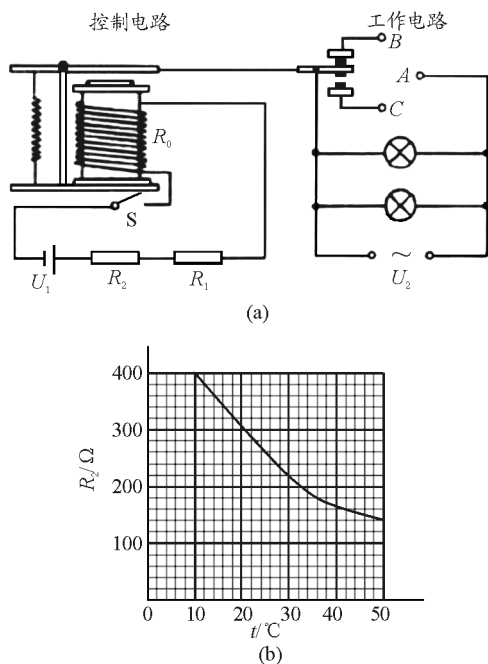


图5 南京中考题图

(1) 工作电路工作时, A 端应与 _____ (选填“B”或“C”)端相连接.

答案分析: 其官方答案一开始为 B, 后来教育局发布官方说明, 坚持认为本题没有科学性错误, 只是答案印刷错误, 并将答案改为 C, 阅卷中也按 C 答案评分^[4].

错误分析: 本题没有正确答案. 如果 A 端接 B 端, 那么一开始(衔铁被吸合前)整个工作电路将处于短路状态! 如果 A 端接 C 端, 那么继电器的衔铁被吸合后工作电路将处于电源短路状态, 而不是题目最后一句所说的“工作电路断开”! 初中阶段, 电路有 3 个状态, 即通路、短路、断路. 短路和断路有本质区别, 图 5 中, 电源短路后工作电路的两个灯泡虽然不工作, 但整个电路并没有“断开”, 而是仍处于接通状态! 况且图 5 中的工作电路既没有保险丝也

(下转第 152 页)

乒乓球上下表面的压强差可以表示为

$$p_{\text{下}} - p_{\text{上}} = \frac{1}{2}\rho(v_{\text{下}}^2 - v_{\text{上}}^2) + \rho g(h_{\text{下}} - h_{\text{上}})$$

在去掉瓶盖和瓶底且倒置的矿泉水瓶中注水后,由于瓶身与乒乓球间的缝隙大小不同,乒乓球上表面所接触的水比乒乓球下表面接触的水流速小,但是乒乓球上表面所处的高度要比下表面所在高度高,通过上述分析可以得知

$$\frac{1}{2}\rho(v_{\text{下}}^2 - v_{\text{上}}^2) > 0 \quad \rho g(h_{\text{下}} - h_{\text{上}}) < 0$$

如果上下表面高度差对压强的影响足够克服流速差对压强的影响,同时满足上述理想情况时需要满足的条件,那么乒乓球就会受到向上的浮力作用。但根据实验现象可以看出,正常的乒乓球显然并不能满足上述条件。

5 结束语

总之,一个与容器底部密切接触的物体是否受到浮力应该根据具体情况分析,根据我们的研究结果表示,球体与容器底部密切接触时,其是否受到浮力作用与球体半径、瓶子口径、水的高度和流速均有关系。

(上接第140页)

没有空气开关等安全设备,一旦电源短路,将会有巨大的安全隐患!因此,本题没有正确答案。

修改建议:为了符合实际情况,建议将原题中的电路图改为图6中的电路图,并且将第(1)问的答案改为B,如此题目和答案就都没有错误了。

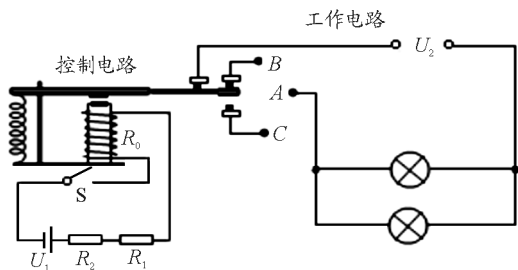


图6 修改后的电路图

物理学是一门严谨的自然科学,中考题也一般会被广大师生广泛传播和研究,若试题出现不严谨,不仅有可能会影响考试的公平性,还将误导广大师

通过对“乒乓球贴地”实验中浮力成因的探讨,我们对自制教具的研制和使用也进行了深层次的思考,自制教具通常取材于生活中常见的物品,制作简单,但是自制教具所涉及的科学原理常常不是单一的,要想做到知其然,知其所以然,必须始终以科学性为主线^[6],依据相关的科学知识制作教具,并经过实践检验。

参考文献

- 1 邹芳,周新雅,刘尧,等.五种版本教材“阿基米德原理”分析及教学建议[J].实验教学与仪器,2018,35(4):17~20
- 2 李哲君,陈玫.浮力原因演示器的制作及其教育功能[J].物理教学,2017,39(1):41~42,40
- 3 胡欣.浮力与阿基米德原理整合式探究教学设计[D].桂林:广西师范大学,2017
- 4 李云雄.从浮力产生原因谈球体浮力[J].中学物理教学参考,2019,48(11):32~34
- 5 李凤佳,白雪.突破浮力计算的方法——例题分析[J].中学物理教学参考,2016,45(20):78~79
- 6 赵锦荣.物理教具自制毋忘科学性是灵魂——关于“光的反射折射演示方法”的若干质疑、商榷与感想[J].教育科学论坛,2009(12):46~47

生导致学生思维错乱,不利于培养学生良好的物理学科核心素养.中考作为一个特殊的育人环节,各地中考命题务必慎之又慎,对于相关现象和问题的描述,务必准确严谨,切不可出现错误,只有这样才能彰显物理学科的严谨性,学生物理学科核心素养才能得到真正提升^[5].

参考文献

- 1 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
- 2 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
- 3 李刚.高效水雾降尘技术的实验研究及工程应用[D].湘潭:湖南科技大学,2009
- 4 南京市教育局.【关于中考物理参考答案的说明】[EB/OL].
https://weibo.com/3927471126/JcHNIkkmf?type=comment#_rnd1600438700862,2020-07-24
- 5 任少铎.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