



物理试题不应脱离实际命题

——对几道 2021 年中考题的商榷

任少铎

(厦门市海沧区东孚中学 福建 厦门 361000)

(收稿日期:2022-07-29)

摘要:指出了 2021 年各地中考试题中存在的一些脱离实际命题的情况,具体为海水密度与实际不符、雨滴下落过程与实际不符、滑轮组图像与实际不符、液面升降与实际不符、光速列车与实际不符 5 种情况,分析了试题与实际情况的具体不符之处,希冀引起重视.

关键词:海水密度;滑轮组;液面升降;光速列车

物理学是一门严谨的自然学科,中考也是一个不可或缺的育人过程,然而一些省市的中考物理试题却存在忽略事实、凭空捏造的情况,尽管并不一定会影响学生“得分”,但却非常不利于彰显物理学科的严谨性,不利于学生完善知识体系的建构,不利于学生科学态度与责任的培育.

笔者仅以 2021 年各地中考物理试卷中的几道典型试题为例,具体分析其脱离实际之处,以期促进各省市中考命题的科学性和严谨性.

1 海水密度与实际不符

【例 1】(2021 年镇江中考卷第 20 题)如图 1 所示,某潜水器体积为 V 、质量为 M ,由油囊和舱体两部分组成,悬停在深海中的甲处.若将舱体内质量为 m 的油注入油囊后,潜水器的总体积比原来增大了 $0.1V$,它将_____ (填“下沉”或“上浮”),潜水器最终悬停在乙处,此时它排开海水的质量为_____,乙处海水密度为_____ (上浮过程无其他动力).



图 1 2021 镇江中考题图

错误分析:依据本题数据计算出的海水密度差距太大,不符合真实的海水情况.

依题意可得,甲处海水的密度为 $\frac{M}{V}$,乙处海水的密度为 $\frac{M}{1.1V}$,两处海水的密度相差近“十分之一”.然而,地球上海水的密度变化范围在 $1.02 \sim 1.07 \text{ g/cm}^3$ 之间,同一海域不同深度的海水密度差距“很小”,并不会“十分之一”那么大.海洋海水密度的垂向分布如图 2 所示^[1],其中曲线 ① 对应的是赤道,曲线 ② 对应的是热带,曲线 ③ 对应的是高纬.不难发现,同一海域海水的纵向密度变化范围“非常小”,并没有“十分之一”那么大.

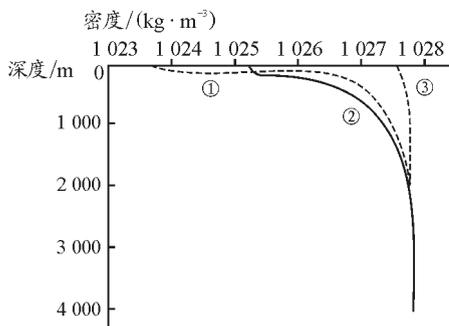


图2 海洋海水密度的垂向分布

2 雨滴下落过程与实际不符

【例2】(2021年嘉兴中考卷第12题)如图3是雨滴在空中下落过程中速度与时间的关系图……

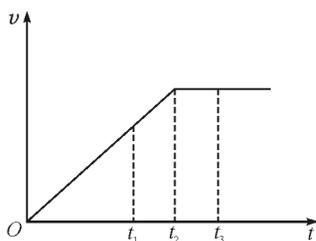


图3 2021嘉兴中考题图

错误分析:图3中雨滴下落过程中速度与时间的关系图与实际不符.

图3中的关系图, $0 \sim t_2$ 阶段雨滴匀加速下落, 意味着雨滴在 $0 \sim t_2$ 阶段所受的空气阻力不变; t_2 时刻, 雨滴突然变为匀速下落, 意味着此刻雨滴的空气阻力突然变大到等于其重力, 非常“荒谬”.

真实情况下, 雨滴下落过程中会受到空气阻力, 且空气阻力随着雨滴速度的增大而增大, 直至等于雨滴的重力, 因此雨滴一开始会做加速度逐渐减小的加速运动, 并最终匀速下落, 如图4所示. 尽管图3的错误并不影响学生对此题的作答, 但却会传递给学生错误的知识, 对学生高中阶段进一步学习产生极为不利的影晌.

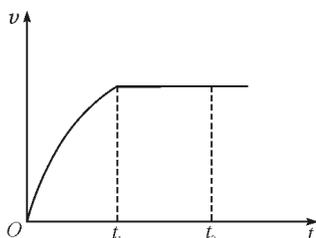


图4 真实的雨滴下落情况

3 滑轮组图像与实际不符

【例3】(2021年自贡中考卷第13题)将规格完全相同的滑轮, 用绳子绕成图5中的(a)、(b)滑轮组……

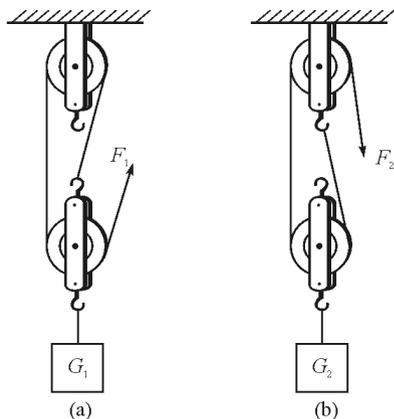


图5 2021自贡中考题图

错误分析:图5中(a)绘制的滑轮组与事实不符.

图5中(a)并没有竖直向上提起动滑轮, 动滑轮此时受到的合外力不可能为零, 不可能处于平衡状态. 动滑轮受到重物竖直向下的拉力和3段绳子向上拉的拉力, 但3段绳子合力的方向并非竖直向上, 而是斜向上, 因此动滑轮受力不平衡, 也不可能处于定滑轮的正下方. 真实情况下, 动滑轮会被“拉到”右边去, 如图6所示.

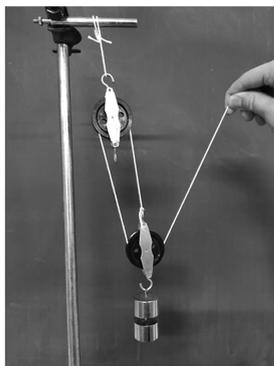


图6 滑轮组的实物图

初中阶段, 向上提起动滑轮或滑轮组时, 均要求拉力的方向要竖直向上, 而不能斜向上. 显然图5不仅不符合实际情况, 也不符合初中实验操作规范, 会对学生实验操作形成不正确的示范, 对学生科学探究素养的培育极为不利.

4 液面升降与实际不符

【例4】(2021年云南中考卷第8题)如图7(a)所

示,装有水的容器底部有一正方体物块,用动滑轮将物块缓慢匀速提起,图7(b)是拉力 F 随正方体物块上升高度 h 变化的关系图.忽略绳重和摩擦,正方体物块下表面脱离水面后,滑轮提升物块的效率为87.5%.以下选项正确的是()

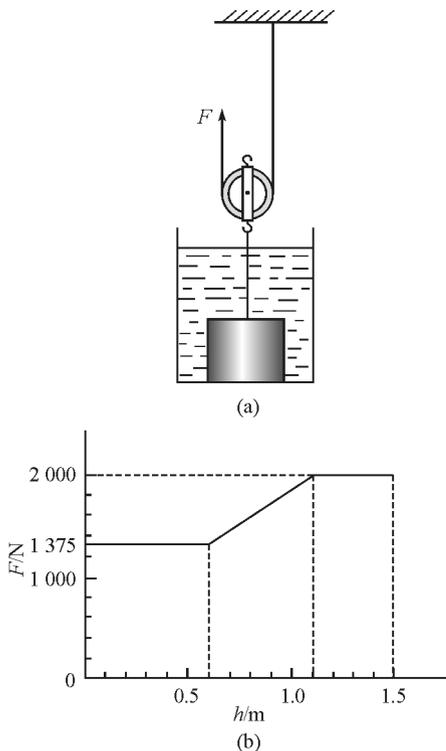


图7 2021 自贡中考题图

- A. 正方体的边长为 0.6 m
 B. 动滑轮的重力为 300 N
 C. 正方体物块下表面出水前,滑轮提升物块的效率大于 87.5%
 D. 从开始提升到正方体物块上表面与水面相平, F 做的功为 1 650 J

本题参考答案为选项 D.

错误分析:由图 7(a) 可得,容器并不是无限大的,根据图 7(a) 所示物体与容器的大小关系,不难看出,物体在离开水面时水面会有明显的下降.但图 7(b) 所给的数据表明,物体离开水面时,水面没有丝毫下降!

由图 7(b) 可得,物体所受的浮力

$$F_{\text{浮}} = 2 \times (2000 \text{ N} - 1375 \text{ N}) = 1250 \text{ N}$$

物体的体积

$$V = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{液}} g} = \frac{1250 \text{ N}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.125 \text{ m}^3$$

正方体物体的边长

$$L = \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{0.125 \text{ m}^3} = 0.5 \text{ m}$$

根据图 7(b),物块从 $h=0.6 \text{ m}$ 时开始出水,当 $h=1.1 \text{ m}$ 时完全出水,也就是说,物体出水的过程被提升的高度为 0.5 m,刚好等于其边长,即液面没有丝毫下降.这与实际情况严重背离.

实际上,物体出水过程中液面的下降应当引起重视而不能随意忽略,根据物体出水过程中液面下降的多少还可以计算出容器的底面积,不少试题也这么考查过.显然本题完全忽略了容器内水面会下降,与实际情况不符,这对于学生科学素养的培育极为不利.

5 光速列车与实际不符

【例 5】(2021 年湖北省仙桃、江汉油田、潜江、天门市中考物理试卷第 18 题)2021 年 5 月 15 日,天问一号成功着陆火星,……假如在火星与地球间架设一条光速“高铁”,我们就能够乘坐光速列车去火星旅游.若光速列车的速度是 $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$,求:

(1)……;

(2) 乘坐光速列车从地球到火星大约需要多长时间.

错误分析:本题假想我们能够乘坐光速列车,但根据相对论原理,光速不能达到.

根据相对论原理,任何物体都不能达到光速,只能无限接近光速.在正规科幻小说中都不存在达到光速的宇宙飞船,中考物理试题更不应该认为列车可以达到光速!倘若部分学生刚好对物理学有兴趣,了解过相对论的相关知识,那么受此题的“干扰”必将知识错乱.中考题如此“随意想象”,势必给学生错误的认识,对学生高中阶段进一步学习造成不利影响.

在当今的信息化时代,中考试题通常会被广泛传播和学习研究,因此中考命题切不可凭空捏造,应当基于实际、实事求是,以彰显物理学科的严谨,为学生高中阶段进一步学习起到积极的影响,切实培养学生的科学态度与责任等物理学科核心素养^[2].

参考文献

- [1] 曾一非. 海洋工程环境[M]. 2 版. 上海: 上海交通大学出版社, 2016: 61-65.
 [2] 任少锋. 2020 年中考物理试题中的典型错误分析[J]. 中学物理, 2021, 39(4): 47-49.