



2021 年中考物理试题中的几种典型错误分析

任少铎

(厦门市海沧区东孚中学 福建 厦门 361000)

(收稿日期:2022-04-11)

摘要:指出了 2021 年各地中考试题中存在的一些典型错误,将其总结为科学性错误、表述不严谨、器材认识错误、试题条件和题设条件混淆、模型建构不合理等 5 种类型,分析了其具体错误之处,以期促进各省市中考命题的科学性和严谨性.

关键词:中考 严谨 问题条件 模型建构

物理学是一门严谨的自然学科,中考通常被认为是一场“权威”的考试,然而一些中考试题却存在各种各样的错误,尽管一些错误看似微不足道,但却会影响考试的公平性,扰乱学生的知识体系.笔者仅以 2021 年各地中考物理试卷中的几处错误为例,将其总结成了 5 种类型,以期促进中考命题的科学性和严谨性.

1 科学性错误

不少现象的原理并不简单,但不少试题未经严格考证就随意编造理论解释其原理,导致科学性错误,非常不利于学生构建完善的知识体系,不利于严谨科学思维的培养.

【例 1】(2021 年广西北部湾中考卷第 4 题)诗句“一朝秋暮露成霜”中的“露成霜”蕴含的物态变化是()

- A. 凝固
- B. 熔化
- C. 液化
- D. 升华

参考答案:A.

错误分析:“露成霜”从字面意思上看,好似“液态的露凝固成固态的霜”,然而原诗并非此意;实际上,露凝固也不会形成霜.

霜,是由水蒸气在物体表面凝华成的小冰晶^[1],形成于温度低于零摄氏度的天气.露是由水蒸气在

物体表面液化成的水珠,形成于温度高于零摄氏度的天气.露并不能直接凝固形成霜,在露珠形成后,即使气温降低至零摄氏度以下,露珠凝固也不会形成霜,而是形成冻露!冻露与霜有本质不同,冻露是白色坚硬的小冰珠,而霜为疏松的晶体结构.

本句诗是左河水的《霜降》一诗的第一句,原诗的意思是:暮秋时节,霜降之后,秋冬冬来,植物上的露水也由原来的白露变为了霜.显然“露成霜”并不是描述“露直接凝固成了固态的霜”,而是表达“霜降前植物上还是露水,而霜降后植物上就变成霜”!可见“露成霜”并不单单只包含一种物态变化.本题既曲解了诗歌的原意,也错误理解了霜的形成机理!

【例 2】(2021 年怀化中考卷第 18 题)寒冷的冬天,我们可以坐在电火箱内取暖,也可以跳绳使身体发热.前者是通过_____的方式改变人体的内能,后者是通过_____的方式改变人体的内能.

参考答案:热传递,做功.

错误分析:跳绳使身体发热,并不是通过做功改变身体的内能!无论是跳绳还是其他运动,运动后人的全身血液循环就会加快,体内的 ATP(腺苷三磷酸,水解时会释放大量能量,是人体内最直接的能量来源)消耗也会加快,导致产热量加快,从而使身体发热.显然身体发热的最主要原因是 ATP 水解时释放了大量的热,而非跳绳对人体做功使得自身内

能增大!

2 表述不严谨

准确地描述物体的具体位置、运动状态以及具体变化等情况是分析物理问题的关键,然而不少试题对研究对象的位置、运动状态等信息并未有明确的表述,导致试题极不严谨.

2.1 物体运动快慢的表述不准确

【例 3】(2021 年邵阳中考卷第 6 题)下列对“清风不识字,何必乱翻书”的解释最符合科学道理的是()

- A. 空气流速越慢的地方,气体压强越小
- B. 气体压强随高度的增加而增大
- C. 气体压强随高度的增加而减小
- D. 空气流速越快的地方,气体压强越小

参考答案:D.

错误分析:物体运动的快慢用速度表示,从概念上分析,运动应当用“快慢”搭配,而速度应当用“大小”搭配,即“运动的快慢”“速度的大小”. 本题的选项 A 和选项 D,流速(流动的速度)应当用“大小”搭配,但试题却将流速与“快慢”搭配,极不严谨!

出现此种搭配错误,是对“速度”认识不足导致的.“速度”是“快慢”的量化表示,既然是量化,便只能搭配“大小”,不能再搭配“快慢”!

2.2 物体的具体运动状态表述不明确

【例 4】(2021 年昆明中考卷第 6 题)下列 4 个现象中,一个力作用的效果与另外几个力同时作用的效果不等效的是()

- A. 一只甲壳虫和一群蚂蚁匀速移动同一片树叶的力
- B. 一个同学和两个同学匀速地将同一桶水从地面搬到桌子上的力
- C. 一头牛将一辆轿车和一群人将一辆卡车从泥沼中拉出来的力
- D. 两个人坐在一艘小船上,只有其中一个人划和两个人划,使船匀速运动的力

参考答案:C.

错误分析:选项 D 的描述非常不严谨. 显然题目是默认一个人划和两个人划船的速度相同,但却没

有明确表述. 按照常识,一个人划和两个人划船匀速行进的速度是不一样的,船受到的阻力也不一样,如此是不能等效的. 显然试题并未表述严谨.

2.3 物体的具体位置表述不明确

【例 5】(2021 年山西中考卷第 18 题)《流浪地球》是一部科幻电影. 小阳看完这部电影后,兴奋地在日记本上写下:“假如上万座行星发动机同时启动,使地球突然向前加速时……”请你从物理学角度展开想象,站在“流浪地球”上的你将会_____,其原因是_____.

参考答案:向后倒,人具有惯性.

错误分析:站在地球上的“你”,究竟“站在地球的何处”“面向什么方向站”,这些信息试题并未明确,又如何能够判断地球加速人会“向后倒”? 倘若刚好站在地球的“最前端”那么人就不会向后倒,只是会感觉到超重. 再者,如果“你”与“小阳”面对面站,小阳看来地球突然向前加速,那么“你”将会“向自己的前方倾倒”,而不是“向后倒”!

2.4 具体研究对象表述不明确

【例 6】(2021 年泰州中考卷第 13 题)2021 年 5 月 29 日,我国长征七号遥三运载火箭在文昌发射成功,火箭发射升空的过程中,火箭的动能将_____ (选填“变大”“变小”或“不变”).

参考答案:变大.

错误分析:试题并未说明“火箭”究竟是火箭框架(不包含燃料)还是火箭整体(包含燃料). 按照通常的定义,“火箭”指的是火箭整体(包含燃料和货物). 学生在电视上看见过火箭发射的场景,火箭喷出巨大的火焰推动着火箭快速上升,此过程燃料消耗巨大,火箭整体的质量不能认为几乎不变! 事实上,燃料占火箭总质量比例极大^[2],仅仅发射到近地轨道需燃料的质量就超过火箭框架(不包含燃料)质量的 15 倍! 即使本题“火箭”指的是火箭框架,那么火箭也有可能是三级火箭(飞行中会一级一级的脱落),亦不能认为其质量一定不变. 因此,仅凭本题的描述,无论如何不能认为火箭的质量不变!

显然本题的“火箭”指的是质量不变的“一级火箭框架”,但却未表达明确. 按照通常理解,“火箭”指的是火箭整体,那么本题中火箭整体的质量会减

小,火箭的速度会增大,根据初中的知识体系,无法判断火箭动能的具体变化情况.

笔者建议,试题涉及到“有燃料消耗的物体”一定要给出充分的信息以明确其质量如何变化!例如,本题不应当让学生分析火箭的动能变化,而应当分析火箭搭载的人造卫星的动能变化,如此就非常严谨了.再如,对于匀速行驶的汽车、匀速飞行的飞机等研究对象,试题亦应当明确说明要不要忽略其质量变化;如果认为研究对象的质量不变,就要明确说明,不能默认学生知道;如果不说明就是要考虑燃料的消耗对研究对象总质量的影响.

表述不严谨,看似没有大问题,亦不一定影响做题(学生可以用排除法或揣测命题意图做出),但物理学是一门严谨的自然学科,中考试题表述不严谨,势必不利于培养学生严谨的科学思维,不利于发展学生的物理学科核心素养!

3 器材认识错误

生活中,不少器材的构造是比较复杂的,但初中阶段通常将复杂的器材抽象为模型,以便于学生理解.然而不少试题却对生活中常见的器材缺乏本质的认识,认为器材真就是像课本中“简化模型”一样构造简单.

【例 7】(2021 年泸州中考卷第 28 题)……为防止儿童溺水,在池塘边上安装了摄像头,其镜头是一个_____透镜……

错误分析:照相机的镜头相当于一个凸透镜,但不能绝对说照相机的镜头就是一个凸透镜!实际上照相机或摄像头的构成非常复杂,为了消除像差,其镜头都由很多镜片和晶片组成,而非一个凸透镜.例 7 对照相机认识不足,想当然地认为照相机或摄像头的镜头就只是一个凸透镜,导致错误.

4 试题条件和题设条件混淆

对于有多个小问题的题目而言,试题的题干条件(试题条件)可用于每个小问题,而某一小问的条件(问题条件)只能用于本问,不可用于其他小问,这是命题的基本原则.然而不少试题却将问题条件用于整道试题,导致错误.

【例 8】(2021 年丽水中考卷第 17 题)某餐馆用智能送菜机器人替代人工送菜.

(1) 该机器人以 1 m/s 的速度运行 30 m 将菜送到客人桌前,用时_____s;

(2) 若机器人工作时牵引力恒为 50 N ,完成本次送菜,牵引力做功_____J.

【例 9】(2021 年南京中考卷第 27 题)2021 年 5 月,“祝融号”火星车成功着陆火星,……

(1)……火星车的质量为 240 kg ,……

(2)……车对火星表面的压强多大?

错误分析:以上两题中,要作答第(2)问就必须用到第(1)问所给的信息,但根据题目的命题规则,第(1)问的信息(问题条件)只适用于第(1)问,显然题目将问题条件和题设条件混淆了.

中考试题通常会被广泛传播,有的试题问题条件全题通用,而有的试题问题条件又不能全题通用,如此就会导致学生思维错乱,不利于学生建构严谨的知识体系!因此,笔者认为,作为中考试题,更应严格遵守试题的基本命题逻辑,不可随意命制.

5 模型建构不合理

为了考查学生的综合能力,不少试题会建构模型让学生去分析和计算.然而个别试题建构的模型却非常不合理.

【例 10】(2021 年烟台中考卷第 26 题)图 1 为某洗手间的自动冲水装置,此装置可实现定时冲水.体积不计的支撑销支撑着其上方的活塞,注水口可持续流出小水流.随着水位的升高,当水将活塞顶起时,水就会从冲水口流出,当两侧液面相平时,活塞落下,冲水结束;杠杆 AB 的支点为 O , $OB:OA=2:1$,竖直顶杆 AC 将杠杆的 A 端与活塞相连,杠杆的 B 端用一细绳绕过定滑轮连接配重 M .注水口注水的速度为 $20\text{ cm}^3/\text{s}$, M 的密度为 $2.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$,质量为 0.5 kg ,右侧蓄水箱的横截面积为 0.12 m^2 ,活塞的横截面积为 10 cm^2 ,细绳、活塞、杠杆 AB 、竖直顶杆 AC 的重力均忽略不计,忽略滑轮的摩擦,忽略冲水用时.当活塞刚好被水顶起时,杠

(下转第 161 页)

21 ZOHRABI ALAEE D,CAMPBELL M K,ZWICKL B
M. Impact of virtual research experience for
undergraduates experiences on students' psychosocial

gains during the COVID - 19 pandemic[J]. *Physical
Review Physics Education Research*,2022,18(1). :
010101/1 ~ 18

Journal Review on Computer Assisted Instruction Research in Physics in Recent Five Years

Hong Ying Cui Feifan

(School of Physics and Telecommunication Engineering,South China Normal University,Guangzhou,Guangdong 510006)

Abstract:In order to understand the overall situation of CAI research in physics in China and abroad in recent five years,this paper makes a statistical analysis of a total of 77 papers in China and abroad,discussing the relevant research from the three dimensions of research object,research method and research content. It is found that the papers in China and abroad are different in three dimensions. And the relevant research in Chinashould be improved,especially the research methods.

Key words:journal review;computer assisted instruction;online teaching;physics education

(上接第 139 页)

杆 AB 处于水平位置,装置两侧液面的高度差为 h ,求:

- (1) M 在水中受到的浮力;
- (2) h 的大小;
- (3)前后两次冲水间隔的时间;
- (4).....

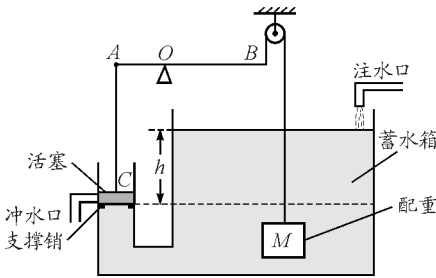


图 1 2021 年烟台中考题图

错误分析:试题建构的模型并不合理,题目中“当两侧液面相平时,活塞落下,冲水结束”无法实现.

本体的模型中,杠杆 B 端由于受到向上的拉力,活塞就被竖直顶杆 AC 向下按压并将液体堵住使其无法流出.当两侧液面差达到一定值后,活塞受到液体向上的压力大于顶杆 AC 向下的压力,活塞就会

被液体向上顶起,水就会从出水口流出.然而当水流出一点后,容器两侧的液面差就会减小,由于杠杆 B 端受到向上的拉力大小未变,顶杆 AC 向下的压力也未变,而液体对活塞向上而压力变小了,此时活塞就会在顶杆 AC 的压力下再将液体堵住,使得液体无法再流出!题目的描述“当两侧液面相平时,活塞落下,冲水结束”无法实现,根据题目建构的模型,水流出少许,活塞就会落下,冲水就会结束!显然,本题建构的自动冲水装置模型非常不合理.

由于中考试题通常会被广泛研究和参考,因此各地中考命题应当慎之又慎,务必严谨准确,以彰显物理学科的严谨性,为各种教辅和市区质检起到正确的引领作用,切实帮助学生建立良好的知识体系,帮助提升学生的物理学科核心素养^[3].

参考文献

- 1 孙娅蕾,赵秋菊,唐梦琴.霜的形成与相关气象要素分析[J].现代农业科技,2017(20):202,204
- 2 吕稀.变质量运载火箭的动力学特性与主动控制研究[D].上海:上海交通大学,2016
- 3 任少铎.对 2020 年中考物理试卷几处答案的商榷[J].物理通报,2021(5):138 ~ 140,152