

对初中物理课本中液体压强理论的商榷

任少铨

(厦门市海沧区东孚中学 福建 厦门 361000)

(收稿日期:2019-01-17)

摘要:目前初中物理各版本课本中的液体压强理论,均存在一定的缺陷和不足,甚至内容前后矛盾.不仅对学生学习大气压强形成了干扰和误导,也对包括中考题在内的很多题目形成了错误的引导.通过查阅相关书籍和资料,具体分析了课本中的缺陷和不足,并给出了适当的修改建议.

关键词:液体压强 大气压 自身重力 前概念 中考

初中物理课本对于液体压强一节的讲解,均存在一定的缺陷和不足.以至于课本在液体压强和大气压强两个部分出现了逻辑问题及自相矛盾,导致学生先学的液体压强知识会形成错误的前概念,对后面感受及理解大气压强形成干扰.同时,由于教材的缺陷和不足,对广大师生形成了错误引导,甚至各地中考题也出现了严重的理论错误!笔者通过查阅相关书籍和资料,明确了一般情况下液体压强与大气压强的关系,理顺了液体压强与大气压的知识结构,具体分析了课本中的缺陷和不足,并给出了适当的修改建议.

1 各版本课本中的错误分析

1.1 理论基础

法国物理学家帕斯卡于1653年提出了著名的帕斯卡定律,即“在不可压缩的静止流体中,任意一点受到外力而产生压力增值后,那么此压力增值将瞬时传至静止流体的各点”^[1].沪科版对于帕斯卡定律的描述为:加在密闭液体上的压强,能够大小不变地被液体向各个方向传递^[2].

我们生活在地球的大气层内,一般情况下,与空气接触的液体表面承受着巨大的大气压,而根据帕斯卡定律,液体会将这个压强向各个方向传递.

因此,存在大气压的情况下,液体的压强应当等于液体由于自身重力而产生的压强(ρgh)和大气压强(p_0)之和,即 $p = \rho gh + p_0$.

1.2 课本中液体压强理论的错误分析(以人教版为例)

在液体的压强一节(见课本第34,35页),课本

演示实验中,用U形管压强计探测液体压强.而由于U形管的两管口,一个通过橡皮管连接着金属盒,另一个直接与空气相通,如图1所示.如此,U形管压强计探测到的只是液体压强与大气压的差值,即液体由于重力而产生的那部分压强,而课本将其等效为液体压强.



图1 U形管压强计

在对液体压强公式进行推导时,课本采用如下方法:设想这里有一水平放置的“平面”S,平面以上液柱对平面的压力等于液柱的重力,如图2所示.

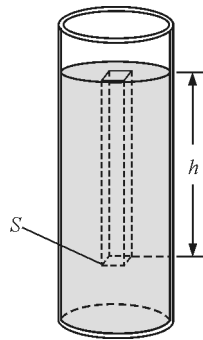


图2 液柱模型

由此可推导出液面下深度为 h 处液体的压强为 $p = \rho gh$ ^[3].可见课本在推导液体压强公式时,仍然

把液体由于重力而产生的那部分压强等效为液体压强。

课本中的例题,在计算蛟龙号潜水器所处深度海水压强时,未考虑大气压;课后习题最后一题计算三峡大坝底部的水压时,也未考虑大气压.显然,这两种情况下,液体表面是有大气压的,虽然大气压远小于题中的水压,但课本选择直接“无视”,默认液体压强就是液体由于重力而产生的那部分压强,显然是存在问题的。

2 课本知识缺陷导致的后果

2.1 内容前后矛盾 加大学习难度不利于提升学生核心素养

人教版课本中,在液体压强一节,完全忽略现实中液面承受的大气压,错误地将液体由于重力而产生的那部分压强等效为液体压强.然而在大气压强一节,测量大气压数值的实验(见课本第40页)中,课本又强调有大气压作用于液面,如图3所示.因为有错误前概念干扰,加大了学生感受及理解大气压的难度。

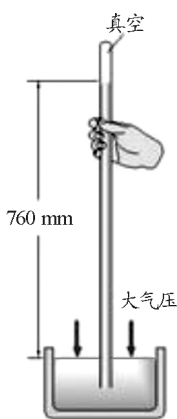


图3 托里拆利实验

沪科版课本中,在液体压强一节还介绍了帕斯卡定律的内容,然而在大气压强内容介绍完之后,课本仍未对前一节液体压强理论为何不考虑液面承受的大气压做丝毫解释和说明。

其他版本的课本,亦或多或少存在此类缺陷.如此前后知识逻辑不严密,甚至矛盾,不利于提升学生科学思维等物理学科核心素养。

2.2 各地中考题也被误导 出现了严重的理论错误

由于课本的误导,目前几乎所有的习题及各省市中考题,对于液体压强的计算,其参考答案都没有

考虑液面承受的大气压。

【例题】(2018襄阳市中考理综40题)一个圆柱形杯身的杯子,装12 cm高的水密封后(杯子厚度忽略不计)放在水平桌面上,如图4(a)所示.再将杯子分别倒置在盛有水和某种液体的容器中,静止后杯子内外液面高度差如图4(b)和图4(c)所示. ($\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, g 取 10 N/kg)求:

(1)图4(a)中杯底受到水的压强。

(2)图4(c)中某种液体的密度。

(3)如果杯子自身质量为80 g,求杯内水的质量^[4]。

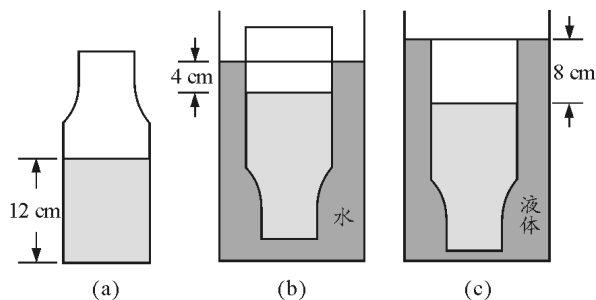


图4 襄阳中考理综40题图

第一问参考答案为:

(1)图4(a)中水对杯底的压强为

$$p = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.12 \text{ m} = 1\,200 \text{ Pa}$$

错误分析:一个标准大气压的数值为 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$,是题中由水重力而产生压强的80多倍,第一问在题目并未明确说明杯子密封时剩余空间没有空气的情况下(默认在有大气压的情况下),水对杯底的压强应当为

$$p = \rho gh + p_0 = 1\,200 \text{ Pa} + 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.025 \times 10^5 \text{ Pa}$$

然而,答案却并未考虑大气压,直接将液体由于重力而产生的那部分压强当做液体压强的全部,如此本末倒置,严重违背事实,理论错误严重。

3 对课本的修改建议

由于各版本课本均把液体压强编排在大气压之前,因此,笔者建议,课本液体压强一节,在推导液体压强公式时,应当把液体的压强为 $p = \rho gh$ 改为:液体由于自身重力而产生的压强为 $p = \rho gh$.且设置信息窗说明:很多情况下,液体内部的压强,其产生原



回归教材 注重初中学生理科阅读能力的培养

叶庆

(建瓯市教师进修学校 福建 南平 353100)

(收稿日期:2018-11-21)

摘要:中高考越来越重视对学生阅读能力的考查,阅读能力是每一名学生适应终身发展和社会发展所需要的必备能力.通过对理科阅读的思维机制及特点的分析,对如何利用教材这个重要的教学资源来提升学生的理科阅读能力提出自己的思考和探讨.

关键词:理科阅读 阅读能力 教材

中高考越来越重视对学生阅读能力的考查,阅读能力是每一名学生适应终身发展和社会发展所需要的必备能力,阅读能力教学是物理教学中不可缺少的组成部分.对学生进行理科阅读能力的培养,是提高中学生自主学习能力和“教学生学会学习”的一项重要举措,但在教学实际中却深感学生阅读能力的欠缺,必须引起大家重视并进行研究和解决.

1 当前初中物理教学中阅读教学的现状

对初中物理教学而言,阅读能力就是读教材、读

因除了由于液体自身重力外,还有其他原因,在初中阶段,液体压强,一般指的是液体由于自身重力而产生的压强.

这样既不会出现前后不严密的错误,亦可激发学生的好奇心,引导学生以后继续深入研究液体压强.而且各种题目,亦可直接考察液体压强的计算而不必担心液体压强一词的复杂性.

4 反思与思考

课本可以简化有关知识,但绝不可过度简化以至错误.物理学是一门严谨的自然科学,课本作为学生获取知识、教师传授知识的重要参考,通常被认为是严谨与权威的象征,而关于液体压强的理论有如此缺陷和不足,确实会误导广大师生,不利于培养学生严谨的科学思维等物理学科核心素养.

题、审题、破题与书写表达的能力,在现实中却有很多不尽人意的地方,主要表现在以下几个方面.

1.1 教学中轻教材重讲解现象较普遍

在理科教学中指导学生阅读课本,一直未受到重视.教学中一般只着重“讲”和“做”两个基本环节,很少留时间和空间让学生阅读课本,然而,教师的指导作用绝不限于这个方面,现在不少学生只习惯于听课,而不习惯自己看书;习惯于上课记笔记,不习惯自己课外做笔记;习惯于被动地回答教师提出的问题,对教师产生了依赖性,忽视了教材这个重

教师不应当把课本当成权威从而失去了思考和质疑,只有敢于求真和质疑,并且教育学生去严谨地思考并大胆质疑,学生的学科核心素养才能得到真正的提升.

参考文献

- 1 戴孝华.帕斯卡生平简介及帕斯卡定律.上海计量测试, 2013,40(03):55
- 2 义务教育物理课程标准实验教科书编写组.物理八年级全一册.上海:上海科学技术出版社,2012.154
- 3 人民教育出版社,课程教材研究中心.物理八年级下册.北京:人民教育出版社,2013.33~34
- 4 <http://www.jyeoo.com/physics/ques/search? f = 0&q = 5a2057f2 - e3dd - 41d9 - b973 - fc7e9f02cf43 ~ b0a22a80 - cd09 - 48a5 - be54 - 4a22138ed059 ~ &.lbs = &.ct = 7&.pd = 1>