



对粤教版高中《物理·选修3-3》表面张力部分教学的思考

任 标

(广州市培英中学 广东 广州 510380)

(收稿日期:2017-03-05)

摘 要:对粤教版高中《物理·选修3-3》表面张力部分进行了分析,并结合教学实践对学生产生的疑惑及误解进行了辨析.

关键词:表面张力 收缩 水面上的硬币

表面张力在高中物理中属于选修内容,对于计算的要求不高,但是涉及到的现象有趣,容易激发学生对物理的学习兴趣.经过自己的教学实践,发现学生对这部分的内容产生一些疑惑甚至误解.下面以粤教版高中《物理·选修3-3》这部分内容为例来谈谈自己的思考,希望和大家一起探讨以提高这部分内容的教学效益.

1 教材相关内容简介

教材先解释为什么液体表面具有收缩的趋势.从两个层面进行解释:首先,从液体表面层内分子受力的特点来看,表面层内分子受到的合力表现为向内的力,如图1所示,因此表面有收缩的趋势.其次,内部的分子要来到表面,需要克服向内的力做功,所以分子势能大于液体内部分子的分子势能.而分子势能有减小的趋势,表面层表面积越小越好,所以表面有收缩的趋势.然后就得到在液体表面以 MN 为界限将表面分为两部分,如图2所示,相互之间表现为引力.在本部分内容之后安排了讨论与交流:为什么草叶上的小水珠是球形的?为什么密度比水大的硬币可以浮在水面?意在让学生应用知识分析问题.

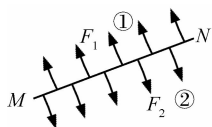
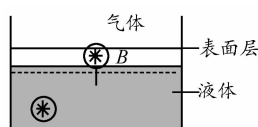


图1 液体表面附近分子分布图 图2 液体表面被分为两部分
教材对液体表面为什么收缩讲得很详细,这个

知识点突破得很好.但由于这部分知识比较难懂,学生产生了一些疑惑及误解.

2 学生的疑惑及误解

本来教材说表面层的分子受到的力向内,怎么将表面划为两部分之后,它们之间的力变成了垂直分界线的呢?这里如果能够介绍表面层分子比内部分子稀薄,分子间的距离大于平衡距离,分子力表现为引力,学生可能不会产生上面的疑惑.

对于硬币浮在水面上(图3),有的学生认为是浮力.而要产生浮力的条件是物体全部或部分在液体内部,很明显这里硬币在液体表面,认为是浮力与硬币的重力相平衡这是错误的.还有学生认为是液体表面的两个表面张力(图4)的合力作用在硬币上与重力相平衡.笔者认为这种解释是欠妥的,因为两个表面张力是作用在液面上而不是硬币上.如果能够把硬币和硬币下方的液体薄膜作为一个整体,则可以认为是两个表面张力的合力与整体的重力(忽略薄膜的重力)相平衡.如果采用隔离法,将硬币单独作为研究对象,则可以认为硬币将水面压得向下凹陷,由于表面张力的作用,凹陷的水面处于绷紧状态,类似于薄膜,对硬币产生向上的弹力.正是这个弹力与硬币的重力平衡.

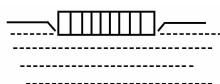


图3 硬币浮于水面

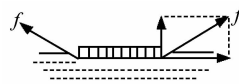


图4 硬币受到两个表面张力