



在物理课外活动中引入中国传统元素^{*}

——以舞钻和惯性为例

王淑金 林馨郁 叶希希 叶晴莹

(福建师范大学物理与能源学院 福建 福州 350117)

(收稿日期:2021-07-04)

摘要:物理课外活动是提升学生科学素养的重要途径,以学生在日常生活中的经验为出发点,在物理课外活动中以惯性知识点为参考,加入中国传统元素“舞钻”,让学生在中华文化的熏陶中学习物理,探索科学,拓展学生的视野,感受古代传统文明的魅力所在.

关键词:物理课外活动 舞钻 惯性

物理课外活动是物理学科传统课堂教育的增补和延伸,是提升科学素养与培养学生做人、求知、创新等能力的重要途径.文化,是国家、民族的血脉,是人民的精神家园.2014年教育部印发的《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》中指出^[1],在高中阶段,以增强理性认识为重点,引导学生感悟精神内涵,增强对中华优秀传统文化的自信心.在课外活动中以物理知识点为参考,加入中国传统元素,不但可以配合课堂教学,扩充学生知识面,还可以让学生在中华文化的熏陶中学习物理,探索科学,培养学生的文化自信,增强学生的民族自豪感.

1 联系生活 答疑解惑

现人教版物理必修一教材中的第四章的内容为“运动和力的关系”,惯性为该章第1节牛顿第一定律中的内容.关于惯性的教学中在列举物体惯性在生活中的表现时,常常会举出这样的例子:当汽车突然刹车时,人会向前倾倒,当汽车突然加速时人会向后倾倒.可不少学生基于生活中的经验都会有这样一个疑惑,为何转动的电风扇在断开电源之后还

会继续转动几下才会停下?这是否跟物体的惯性有关呢?如果跟物体的惯性有关,为何扇叶是继续转动而不是做匀速直线运动呢?虽然在中学阶段并没有涉及到物体转动惯性的知识,但为了解决学生的疑惑,加强学生对于物体惯性的理解,教师可以通过开展课外活动,将物体平动惯性与转动惯性加以区分与解释,便于学生对物体的惯性树立正确的概念.为今后的物理学习打下基础.

2 理清概念 梳理事实

惯性是物体的固有属性,是物体具有的抵抗物体运动状态变化的“本领”.正如中学阶段已学习到的惯性:在没有外力作用的情况下,静止的物体保持静止状态的倾向,或直线运动着的物体保持匀速直线运动的倾向,转动惯性即在没有外力作用的情况下,旋转的物体保持旋转运动的倾向.牛顿第一定律中的“物体”指的是质点,而在旋转中的物体是不能看作为质点的,因此旋转的物体并不适用于牛顿第一定律.

中学生还处于身心发展不平衡的阶段,认识事

^{*} 中国高等教育学会“基于一流课程建设的教学改革与实践研究”专项课题重点项目,项目编号:2020JXD02;福建省社会科学规划青年项目,项目编号:FJ2020C025;福建省教育科学“十三五”规划2019年度重点课题,项目编号:FJJKCGZ19-273;福建师范大学“大学物理金课”建设项目,项目编号:0201520

作者简介:王淑金(1998-),女,在读硕士研究生,主要从事中学物理教育教学研究.

通讯作者:叶晴莹(1980-),女,博士,主要从事物理学科教学、凝聚态物理研究.

物的规律,理解物理概念还需要依靠具体实物的支撑.当教师讲解完有关旋转的惯性时,学生对于这个概念的理解还较为模糊.对此,我们可以通过我国古代一个趣味的利用惯性的工具,就是所谓的“舞钻”,来扩展学生的视野.

3 引发好奇心 激起求知欲望

教师可以先向学生展示舞钻的实物,如图1所示,并且介绍舞钻的用途:舞钻是古代用来钻孔的工具,是最原始的木工钻.在电还没有出现的时候,我们祖先便是采用这样的一个特殊工具实现钻孔的功能.

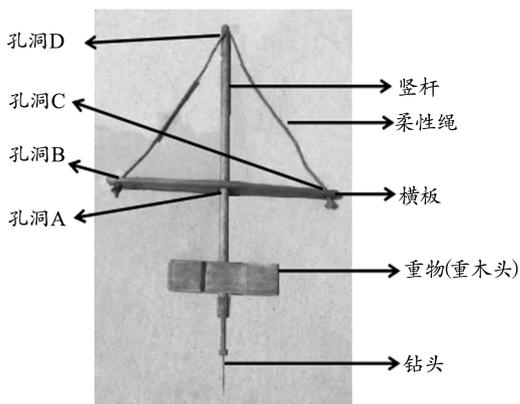


图1 舞钻实物图

如此奇怪的造型,必然会引起学生的好奇心,学生难免会有这样的疑问,这个工具究竟要怎么钻孔呢?

此时教师可以将舞钻竖直置于木板上,用一只手旋转竖杆并快速压动横板,展示“舞钻”钻孔的整个过程,并将钻好的孔洞展现给学生.这样一个看起来简简单单的木头和绳子的组合竟然就能实现钻孔并且可以单只手就能控制整个过程,既省力又可以快速钻孔.学生对于这样一个工具的求知欲望被完全的激发出来,积极地猜测这个工具究竟蕴藏着什么奥秘可以让使其不停的上下运动,最终实现打孔的整个过程.

4 逐步分析 深入学习

在学生思考并积极讨论后,教师这个时候就可以向学生介绍舞钻的构造.

如图1所示,舞钻是由一个中间有一个孔洞A,

左右两边各有一个孔洞(孔洞B、孔洞C)的横板和竖直穿在横板中间的一个竖杆以及两头分别与横板的两端连接、中间与竖杆的顶端相接的柔性绳和一块重物所构成.在竖杆靠近钻头的下端,装上一块重的木头.柔性绳穿过竖杆上端的孔洞D,在同一方向沿着竖杆下行,下端再分开,分别装在长形横板的两端孔洞B和孔洞C处.横板中间的孔洞A较大,竖杆可以很宽松地从这个圆型孔洞A中穿过.

(1)使用前

在开始使用前,先转动竖杆,将柔性绳大部分缠绕在竖杆上,横板在竖杆上方的位置.将钻头对准钻孔.如图2所示.

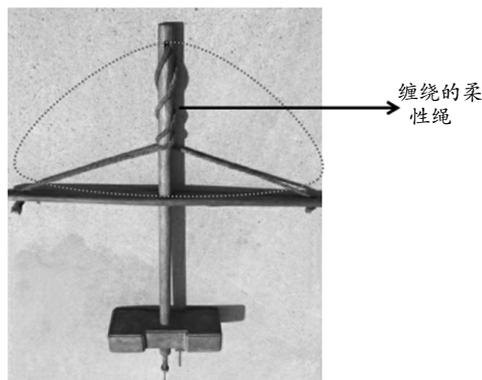


图2 柔性绳缠绕在上方的舞钻

(2)钻孔过程

用手向下压动横板,钻头会受到两条柔性绳转动竖杆的力量,从而转动起来.当横板已经落到将近最下方的位置时,不再对横板施加向下的力.由于转动的惯性,竖杆、重物、钻头还想要继续保持原来的转动状态,此时两条柔性绳就会向着反方向转动,又把横板提到上方.然后再用手向下压横板,钻头就又向原来的方向转动起来,往复运动.

5 加强动手能力 体会物理之美

在分析完舞钻的结构以及钻孔的原理后,教师可以提供实验材料让学生亲自动手制作一个简易的舞钻.教师需提前准备的材料有:一个已经挖好孔洞的横板(中间一个大的孔洞A,左右两侧各一个小孔即孔洞B与孔洞C),一个挖好孔洞的圆木棍(靠近上端位置一个孔洞D,最下方横截面一个孔洞E),一个挖好孔洞的重物(中间一个比圆木棍尺寸大一点的

孔洞 F), 一根柔性绳, 一根一次性筷子(充当钻头).

制作方法如下:

(1) 将圆木棍穿过横板中间的孔洞 A 与重物中间的孔洞 F, 将重物套在圆木棍下方.

(2) 将柔性绳分别穿过横板左端的孔洞 B, 圆木棍上方的孔洞 D, 横板右端的孔洞 C.

(3) 将一次性筷子插入圆木棍下方孔洞 E 中.

在制作完成简易的舞钻以后, 如图 3 所示, 学生纷纷开始压动横板, 使得圆木棍不断地转动起来, 进行“钻孔”. 学生间还相互对比谁能让舞钻转动得更久, 更慢停下. 可是, 有的学生却总是不能使舞钻转动起来, 他们非常疑惑. 这时, 教师可以帮助那些无法将舞钻转动起来的同学, 在这些同学快要将横板压动到最下方时轻轻抬起学生的手, 大家会惊奇的发现舞钻又转动起来了.

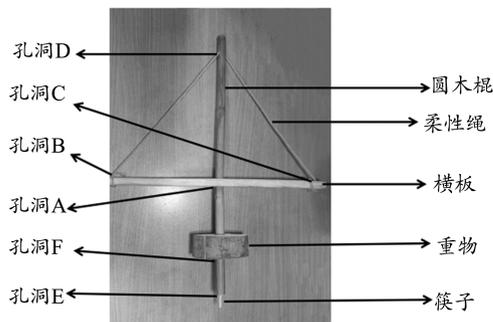


图 3 自制舞钻

这究竟是什么原因呢? 教师可以向学生们解

释: 原来在横板到达最下方时, 若还是继续给他一个向下的压力, 柔性绳将被绷紧, 无法再次缠绕在竖杆上. 所以在横板即将抵达最下方时需要及时撤除对横板向下的压力, 让柔性绳处于松弛的状态, 才能使得舞钻可以持续地转动. 教师通过学生们在实践中发现的问题, 可以应时地引入“张弛有度”的道理, 自然而然地将课程思政的教育带入课堂, 让学生在亲自动手参与课外实践活动的过程中理解人生道理.

6 结束语

对于物理知识的教学, 教师需要在学生原有的知识经验的基础上帮助其生长出新的认知结构. 通过开展课外物理活动不仅可以引起学生的好奇心, 激发学生学习物理的兴趣, 促进学生对于物理知识有更深层次的理解, 拓展学生的视野, 还可以培养学生多方面的能力, 例如在开展活动时的动手能力, 与同学老师们交流沟通时的表达能力等. 在教学中加入课程思政的教育, 学生更加明白待人接物的道理. 在课外活动中引入中国古代先人的创造, 学生体会到物理知识在生活中无处不在, 感受到古代传统文化的魅力所在, 更加重视传统文化的传承与发扬.

参考文献

- 1 中华人民共和国教育部. 完善中华优秀传统文化教育指导纲要[N]. 中国教育报, 2014-04-02(003)

Introduce Traditional Chinese Elements into Physics Extracurricular Activities

—Taking Rotary Wood Drill and Inertia as an Example

Wang Shujin Lin Xinyu Ye Xixi Ye Qingying

(College of Physics and Energy, Fujian Normal University, fuzhou, Fujian 350117)

Abstract: The physical extracurricular activities are important way to improve students scientific literacy, students based on the experience in our daily life, in the physical extracurricular activities in inertial knowledge for reference, to join the chinese traditional elements "dance drill", let the students study physics in the edification of the chinese culture, to explore science, expand the student's field of vision, feel the charm of ancient traditional culture.

Key words: physical activities out of class; dance drill; inertia