

软件工具在高中物理运动仿真及定量研究中的应用

陈燊

(江西省赣州市信丰县第二中学, 江西 赣州 341600)

[摘要]物理学是建立在实验基础上的科学。受实验条件限制,某些实验在教学中难以完成。数字化实验是对真实实验的有效补充。力学模块中对运动的研究是教学的重点和难点,Algodo软件在对力学中各种运动的仿真模拟以及对运动过程的数据提取方面有其优势。教师利用该工具可提高高中物理教学效益。

[关键词]软件工具;高中物理;运动仿真;定量研究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.07.824

引言

随着新一轮课程改革的不断深入,高中物理培养的根本目的是促进学生物理核心素养地全面发展,因此,在课堂教学过程中,教师应该更加注重学生物理学科知识体系地建构。那么,到底怎样的物理课堂能够帮助学生完善物理学科知识体系,从而促进学生物理核心素养地全面发展呢?针对这个问题的回答,我们应该把目光再次拉回到课堂教学的研究,如何利用科学量化的研究方法对课堂教学进行研究是课堂教学研究者们一直尝试探索的问题。

一、仿真匀变速直线运动及定量研究

用图像描述物体的机械运动比较直观,但是,初学者难以将图像和物体的运动对应起来。Algodo软件能模拟匀速直线运动和匀变速直线运动,并同步绘制运动的位置—时间图像、速度—时间图像、加速度—时间图像等,这对于学生认识图像并将图像和运动对应起来是有帮助的。图像提供了量化的数据,可以用于探究物理问题。以物体做匀变速直线运动的创建及其对其加速度的测定为例介绍实验方法。如图1所示,物体质量为1kg,与水平面之间的动摩擦因数为0.5,忽略空气阻力。打开物体的图像窗口,设定横坐标为加速度、纵坐标为时间。运行软件,此时物体静止,加速度为零,图像窗口展示的加速度图像是过原点并与时间轴重合的水平线。这些操作是为了降低测量的精度,使图像更加平滑。点击复位按钮,然后为物体添加推进器,设定推力为6N。启动后,图像窗口中同步绘制的加速度图像是一条平行于时间轴的线段。图像显示物体的加速度为 1m/s^2 (如图1)。借助软件引导学生探究加速度与合外力的关系、加速度与物体质量的关系,弥补传统实验过程复杂、用时过长的不足。



图1 测量物体的加速度

二、课堂教学内容结构的特征分析

(一) 基线分析

开始元素是指在课堂教学内容层次结构图中未引用人的箭头的元素,但仅显示那些表示箭头的元素,而不显示任何较低级别的元素,这些元素直接受到本课程结构的基础元素的吸引,并且起作用所有的出发点都可以分为两类:第一类是学生在速度之前所获得的知识的准备,包括“同时比较速度的增加”、“相同速度的增加”、“比较时间”、“一维矢量的增减”和“速度的表达”。教师利用这些知识作为本节的基

础,表明教师能够更准确地了解学生的学习准备情况,而且教师还强调学生在物理学科中的知识结构;另一类是在学习的这一阶段更难理解的学习要素,包括加速度矢量、统一速度线性运动的定义、统一速度曲线运动的定义、变化率的含义和变化率的表达。教师将这些知识作为本课程的基础,说明教师强调深化本课程的教学内容,强调提前学习过程的知识,以及扩大课程内容,同时帮助学生了解

(二) 结核成分分析

节点对象是指在类的教学内容层次结构图中不显示箭头的对象,而是指人的箭头,通常是本课程结构中最高级别的对象。本课程中的节点元素包括:加速度定义、加速度单位、平均速度与瞬时速度之间的关系、加速度方向与对象运动状态之间的关系、加速度的物理含义、速度的物理含义、加速度方向以及帧中的加速度。通过将课程教学的目标要求结合起来,可以看出教师能够准确掌握加速学习的教学和学习目标,并根据自己的教学经验完善学习点,以帮助学生理解。

三、仿真弹簧振子运动及定量研究

机械振动是高中力学部分的难点内容,新课标要求通过实验来认识简谐运动的特征,用公式和图像来描述简谐运动。教学中经常以弹簧振子为例研究简谐振动。实际上,通过弹簧振子研究简谐运动,获得振子运动的速度、加速度和位移等物理量是比较困难的,因为这些物理量是时刻在变化的。用Algodo软件仿真弹簧振子的运动十分便捷:先创建球和弹簧,再设定阻力和阻尼系数为零即可。运行软件后,选择移动工具,拖动小球离开平衡位置一定距离后将其释放。小球开始做简谐振动。用软件的图像功能同步绘制小球振动的位移—时间图像、速度—时间图像、加速度—时间图像、动能—时间图像等。图2所示为振子的动能变化图像和弹簧的弹性势能变化图像。

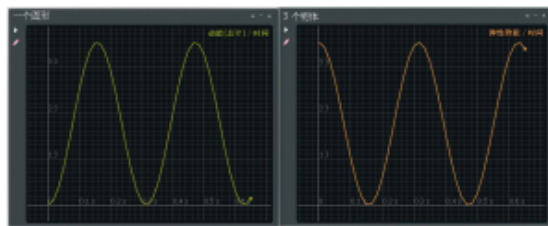


图2 振子的动能变化图像和弹簧的弹性势能变化图像

参考文献

- [1] 乔永海. 软件工具在高中物理运动仿真及定量研究中的应用[J]. 中小学数字化教学, 2021(09): 93-95.
- [2] 乔永海. 软件工具的可视化力在物理教学中的应用[J]. 物理教学探讨, 2021, 39(05): 49-51.
- [3] 乔永海, 张晓爽. 软件工具与高中物理教学深度融合的探索[J]. 中小学数字化教学, 2020(05): 83-85.