



HTML 5 动画在新形态教材建设中的实践

高聚平 张海雁

(高等教育出版社 北京 100029)

(收稿日期:2020-11-09)

摘要:经典大学物理及实验类普通教材正在转型升级为新形态教材.文章以模拟李萨如图形的 HTML 5 动画为例,介绍它作为一种新的数字资源在新形态教材中的应用.

关键词:HTML 5 动画 物理模拟 李萨如图形 新形态教材

1 新形态教材

在移动互联网和智能手机大范围应用的背景下,传统的纸质教材需要顺应学生学习习惯的改变,开始往下一阶段——新形态教材升华.自2012年起至今,高等教育出版社针对新的形势,提出对于旗下的教材,除了通过以传统的文字方式传递知识外,还将依托移动互联网和自建的2d平台、Abook平台、ICC平台等教学平台,整合MOOC、微课堂等优质资源,对传统的纸质教材进行大规模、分批次地更新,在教材表现形态方面进行各种形式的创新,从而建设了一大批具有时代物色、多媒体形式、内容和层次丰富的新形态教材.

2 数字资源

新形态教材搭载的各种数字资源常用以下形式展现:二维码、Abook平台、MOOC平台、微信电子书、在线测试、HTML 5 动画等.以上资源中以二维码形式最为普遍,它可以内嵌视频、动画、彩图、拓展阅读资料等链接;其中新兴的 HTML 5 动画因为能够通过可调节参数,从而可视化地展示物理过程的特性在众多的数字资源中脱颖而出.

3 HTML 5 动画

基于 Web APP 底层应用程序接口的开发,HTML 5 动画(以下简称 h5 动画)技术能实现跨平台(通过智能手机扫二维码访问、通过笔记本电脑网页直接访问等)的 3D 物理模拟和仿真实验^[1],大学

物理及物理实验教材编写者可以制作大量的物理动画,并将其应用于教学实践:如直升机的角动量守恒演示等力学动画、李萨如图形等振动与波动学动画、麦克斯韦速率分布律演示等热学动画、电磁波的电场和磁场等电磁学动画、牛顿环等光学动画、玻尔氢原子模型等近代物理学动画.h5 动画中一般会设置一些可以调节的参数,学生通过智能手机扫描动画的二维码后,能够触摸屏幕按钮调节这些参数,直观地感受到物理现象的变化过程,这能够引起学生对物理的兴趣,激发学生对物理规律的探究心理.不仅如此,一些 h5 动画因其化繁为简的优势,对现在兴起的大学物理及物理实验课程的新形态教材建设也起了一定的推进作用.

4 李萨如图形的 h5 动画

大学物理及物理实验教材在讲授波动与振动部分时,经常会涉及李萨如图形这个知识点.当两个相互垂直的简谐振动合成时,合振动的轨迹取决于两个分振动的频率比、相位差.一般情况下,合振动的轨迹较为复杂,通常也是不稳定的.而当两个分振动的频率成整数比时,合振动的轨迹会形成一个稳定、封闭的曲线图形,即李萨如图形.通常利用仿真软件、沙漏单摆、示波器等工具可以实现李萨如图形的演示,把较为抽象的物理过程以形象的方式展示出来,起到较好的教学效果.

教材中介绍李萨如图形时,往往选取若干个频率比和相位差的合振动,绘出对应的李萨如图形,呈现于纸质教材中.这一般存在两个问题:(1)过程静

态化,无法展示随着频率比和相位差这两个参数变化情况下,特定频率比和相位差下的李萨如图形细腻的周期性变化过程;(2)教材中的李萨如图形幅数较多,验证其精确性略困难.而李萨如图形的h5动画解决了上述两个问题,其二维码如图1所示.



图1 李萨如图形h5动画

表1 h5动画验证5本教材中的李萨如图形参数及存在问题情况

序号	书名	版次	频率比	相位差	李萨如图数	图形存在问题数	存在问题数量	存在问题比例/%
1	《大学物理学》(下册)	2	3	5	15	5	5	33.3
2	《大学物理教程》(上册)	2	3	5	15	8	8	53.3
3	《大学物理学》	2	4	3	12	2	2	16.7
4	《大学物理学》	1	4	5	20	8	8	40.0
5	《大学物理学》(上册)	1	3	5	15	4	4	26.7

通过李萨如图形h5动画的验证,笔者发现教材中存在的普遍问题:即在频率比固定的情况下,相位差标示缺失(通常只列出了一行图形的相位差)或相位差标示错误,如图2所示,导致特定频率比和相位差下其对应的李萨如图形不够精确.

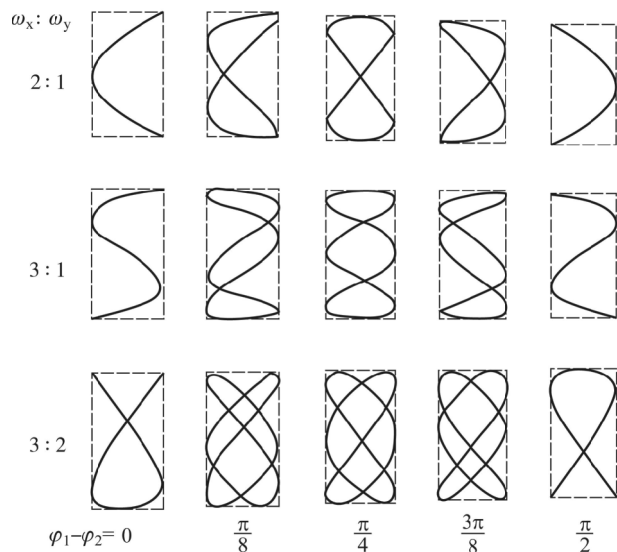


图2 教材原图

如图1所示,该动画中可以调节频率比和相位差这两个参数,能够直接清晰地观察到李萨如图形的变化过程.

5 h5动画对新形态教材中李萨如图形的验证

通过上述的李萨如图形h5动画可以对市面上的大学物理教材中的李萨如图形进行验证.笔者在上海书城的理工科类高等教育本科教材专柜,调研了23种最新的大学物理教材,其中一些不乏为新形态教材,笔者摘取了每本教材中论述李萨如图形的页面,通过h5动画对这些李萨如图形进行了验证,表1中列出了其中5本教材的情况^[2,3].

在调研的23本教材中有问题的李萨如图形占比大致为31.5%.这些错误往往比较隐蔽,难于一眼识别,但通过李萨如图形h5动画却能比较直观地发现,图3为通过h5动画校正后的李萨如图形.

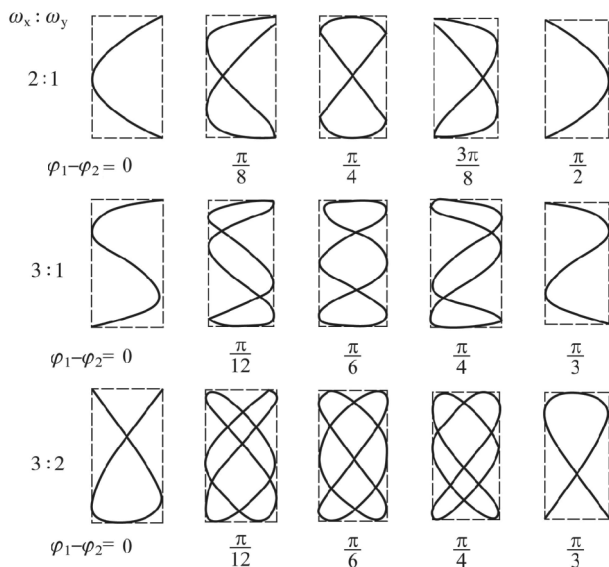


图3 h5动画校正的李萨如图

6 总结——h5动画在新形态教材中的应用

综上所述,我们总结 h5 动画在新形态教材中的应用如下:

(1) 从新形态教材编著者角度,在新形态教材中设置 h5 动画,能够通过动画中的可调节参数来可视化地展示物理现象的变化过程,从而提高教材的表现力.

(2) 从教材编辑角度,可以应用一些 h5 动画对一些编辑加工的问题进行验证,提高书稿质量.

(3) 从学生角度,h5 动画能够激发学生的学习兴趣,甚至教授者可以鼓励一些学有余力的学生结合物理学原理和编程技术来编写 h5 动画,促进物理知识与计算机知识的融合.

新形态教材建设的实践表明,应用 h5 动画等数字资源把经典大学物理及实验类普通教材转型升级为新形态教材,对新时代教材改革将起到积极的推动作用. 建议教材编著者、编辑人员和出版社在新一轮教材改革建设中推广使用,开发出版更多更好的新形态教材.

参考文献

- 1 柴康敏,李翠莲,钟菊花,等. 基于 h5 的跨平台 3D 物理模拟和仿真实验 Web App 开发与教学实践[J]. 物理与工程,2018(S1),192 ~ 192
- 2 万士宝,力昌英. 大学物理教程(上册)[M]. 武汉:武汉理工大学出版社,2020. 167 ~ 167
- 3 樊亚萍. 大学物理学[M]. 西安:西安交通大学出版社,2019. 47

Practice on HTML 5 Animation in the Construction of New Form Teaching Materials

Gao Juping Zhang Haiyan
(Higher Education Press, Beijing 10029)

Abstract: Traditional university physics and experimental textbooks are upgrading to new-form textbooks. This article, using the Lissajous figure, one of HTML 5 Comics as an example, introduces it as a new digital resources in the application of new-form textbooks.

Key words: HTML 5 comic; physics simulation; Lissajous figure; new-form textbook

(上接第 158 页)

Teaching Design of *Dispersion of Light* Permeated with the Physics History

Jiang Liyan
(No. 1 Junior Middle School of Suzhou New District, Suzhou, Jiangsu 215009)

Abstract: The development of optical dispersion, which was investigated by ancient Chinese and foreign scientists, will be infiltrated during studying the optical dispersion. Students could understand the causes of optical dispersion deeply, and the learning ability and physical literacy of the students would be improved efficiently.

Key words: optical dispersion; physics history; instructional design