附表2

作品创作说明

|  |  |
| --- | --- |
| 项目大类 | □数字创作 ☑计算思维 |
| 作品名称 | 高中物理万有引力Python学习教具 |
| 创作思想（创作背景、目的和意义）  创作背景：  作者学习了人教版物理《必修二》后，自己虽然明白了万有引力定律与第一宇宙速度、天体圆轨道之间的关系。但万有引力定律与第二宇宙速度，以及与开普勒第一、第二定律之间的关系在物理书中没有直接的推理过程。  创作目的：  本作品适合其他学习高中物理的师生，乃至研究万有引力与宇宙航行的学者当作教具乃至引力计算机模拟的工具使用。  作品可用于研究万有引力定律与天体轨道行为之间的关系，验证开普勒第一、第二、第三定律以及第一、二宇宙速度，以及模拟卫星的变轨过程。另外，作者设计了有放大、缩小、跟踪行星等功能的图形界面，便于细致地观察行星的运动，并能读取Excel表格中的天体数据到程序中。  创作意义：  本作品是一个计算机模拟，利用了计算机能每秒钟执行许多次运算的优势，模拟真实宇宙中天体的运动。  作品寓教于乐，将复杂的物理知识转变成屏幕上的引力模拟动画，从而让师生加深对课本中知识的理解。用户能够通过编辑Excel表格自定义天体数据，增强了作品的可扩展性。此外，本次作品程序的创作是一次运用数学、英语、物理、信息技术等多方面知识的一次跨学科思维能力的实践，能够让人们领会到数学、物理等学科的独特魅力。 | |
| 创作过程（运用了哪些技术或技巧完成主题创作，哪些是得意之处）  创新处1：  本程序使用了面向对象编程的方法，对研究对象进行了建模。  在真实的宇宙中，天体与其他各个天体之间都存在引力。宇宙的本身属性引力常量G使用一个常量表示。程序中定义了Star类，对应每个行星，具有质量、速度、x坐标、y坐标等属性；并将所有的Star类实例放入一个列表lst中，便于在主程序中调用。  创新处2：  程序重复一个不断计算和绘制的事件循环，每轮循环中先计算行星受到的引力合力，再计算加速度、速度、位移。重复迭代成千上万次，就能将行星运动的轨迹曲线细腻地模拟出来。  创新处3：  在“引力模拟太阳系”中，实现了放大、缩小、跟踪行星、切换行星的图形界面及控制按钮，便于细致地观察行星的运动。  创新处4：  实现了应用pandas和openpyxl库，读取Excel表格中的天体数据到程序中，便于用户通过编辑Excel表格自定义天体数据。  创新处5：  增加了包含控制按钮的用户界面，便于使用者控制天体及画面，使界面更加友好。  创新处6：  应用了Inno Setup将作品打包为安装包，方便用户安装和卸载。 | |
| 原创部分  作品中包括初始化天体、事件循环、验证定律部分、图形生成的所有代码编写为作者原创。  程序借鉴了标准版Python 3中的turtledemo.planet\_and\_moon模块的代码结构，及部分调用turtle模块的代码。 | |
| 参考资源（参考或引用他人资源及出处）  1.turtle库的官方文档：<https://docs.python.org/zh-cn/3.7/library/turtle.html>  2.标准版Python 3中的turtledemo.planet\_and\_moon模块的源码 | |
| 制作用软件及运行环境  制作软件：PyCharm编辑器、Python 3软件  生成安装包用软件：Inno Script Studio  运行环境：windows系统、安装有pandas和openpyxl库的Python 3软件 | |
| 其他说明（需要特别说明的问题）   1. 需要先使用pip安装pandas和openpyxl库，再运行“引力模拟太阳系”的源代码   命令：pip install pandas openpyxl   1. 查看turtledemo.planet\_and\_moon模块的代码的方法：   方法1.打开标准版Python 3的IDLE，“Help”菜单 => “turtle demo”，“Examples” –》“planet\_and\_moon”，即可。  方法2.打开标准Python 3的安装目录，找到文件“Lib\turtledemo\plant\_and\_moon.py”。 | |