

教育技术应用

基于 GeoGebra 软件物理工具的定制

——以“三力平衡的动态分析”为例

刘勇 谢恩东

(安庆市第一中学 安徽 安庆 246003)

(收稿日期:2021-03-04)

摘要:GeoGebra 软件具有“定制工具”的功能,我们可以将用内置工具制作好的常见基本模型打包组合成新工具.本文以“三力平衡的动态分析”为例介绍新工具的制作和使用方法.

关键词:GeoGebra 动态分析 三力平衡 定制工具

1 工具定制的可行性

GeoGebra 软件是一款非常好的几何软件,由于其作图方便且具动态的特点深受数学、物理教师的青睐. GeoGebra 软件本身内置了一些常用工具,如直线、椭圆、多边形等,利用这些工具我们可以解决许多问题.在物理教学中会用到一些十分常见的几何模型,如力的平行四边形、抛物线轨迹中的位移和速度等,利用 GeoGebra 软件内置工具虽然能很好地完成上述动态图,但在不同情境中重复操作会消耗教师大量的时间. GeoGebra 软件具有“定制工具”的功能,我们可以将用内置工具制作好的常见基本模型打包组合成新的工具,并可保存以后使用.

2 制作工具的基本方法

“力的平行四边形”模型是高中物理中常见的几

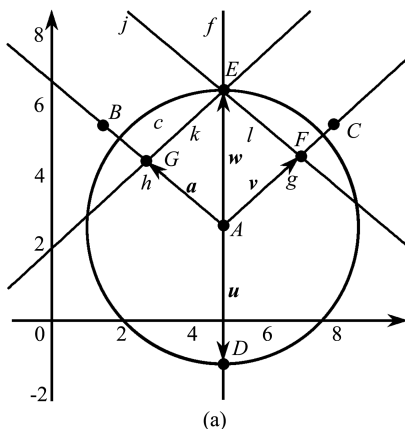
何模型,尤其在动态平衡问题中.下面以“三力平衡的动态分析”为例介绍新工具的制作方法.

2.1 力的平衡中平行四边形

如图 1(a)、(b)、(c)为作图步骤,隐藏辅助对象后效果如图 1(d)所示,动点 A 表示物体的位置,向量 u 表示其重力,大小可以通过动点 D 的位置实现. 向量 a 和 v 表示另外二力,其方向可以通过动点 B 和 C 实现.

2.2 新建工具

选中菜单栏中“新建工具”,在选项卡中选择适当对象,输出对象如图 2 所示,输入对象为 A, B, C ,名称设定为:三力平衡.完成后工具栏中就会出现新“三力平衡”的工具.在菜单栏中“管理工具”中可以将新建的工具另存为“三力平衡. ggt”,方便以后制作其他文件使用.



(a)

▶ 作图过程

序号	名称	图标	定义
1	点A		
2	点B		
3	点C		
4	直线f		垂线(A,x轴)
5	点D		描点(f)
6	圆c		圆周(A,D)
7	点E		交点(c,f;2)
8	射线g		射线(A,C)
9	射线h		射线(A,B)

(b)

10	直线 <i>i</i>		直线(<i>E,g</i>)
11	直线 <i>j</i>		直线(<i>E,h</i>)
12	点 <i>F</i>		交点(<i>j,g</i>)
13	点 <i>G</i>		交点(<i>i,h</i>)
14	向量 <i>u</i>		向量(<i>A,D</i>)
15	向量 <i>v</i>		向量(<i>A,F</i>)
16	向量 <i>w</i>		向量(<i>A,E</i>)
17	向量 <i>a</i>		向量(<i>A,G</i>)
18	线段 <i>k</i>		线段(<i>G,E</i>)
19	线段 <i>l</i>		线段(<i>E,F</i>)

(c)

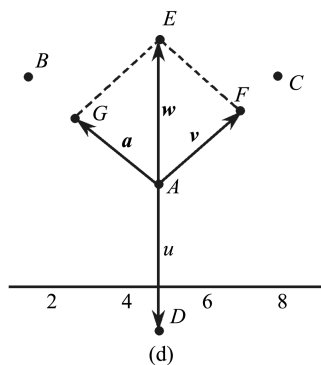


图1 力的平行四边形作图步骤

输出对象	输入对象	名称与图标
从下拉列表、代数区或绘图区中选择对象		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 向量<i>a</i>:向量(<i>A,G</i>) 向量<i>u</i>:向量(<i>A,D</i>) 向量<i>v</i>:向量(<i>A,F</i>) 向量<i>w</i>:向量(<i>A,E</i>) 点<i>D</i> 点<i>E</i> 点<i>F</i> 点<i>G</i> 线段<i>k</i>:线段<i>GE</i> 线段<i>l</i>:线段<i>EF</i> </div>		
<input type="button" value=" < 上一页"/> <input type="button" value=" 下一页 >"/> <input type="button" value=" 取消"/>		

图2 新建工具的方法

2.3 工具的使用

我们可以在任何 ggb 文件中调用我们保存的自定义工具,新建一个 ggb 文件后再用菜单栏中“打开”工具打开“三力平衡. ggt”文件,用菜单栏中“定制工具栏”可以将“三力平衡”工具显示在工具栏,如图3所示。

图3 新建工具的使用

3 实例应用分析

【题目】(2016年高考全国理综卷II)质量为 m 的物体用轻绳 AB 悬挂于天花板上.用水平向左的力 F 缓慢拉动绳的中点 O ,如图4所示.用 T 表示绳 OA 段拉力的大小,在 O 点向左移动的过程中()

- A. F 逐渐变大, T 逐渐变大
- B. F 逐渐变大, T 逐渐变小
- C. F 逐渐变小, T 逐渐变大
- D. F 逐渐变小, T 逐渐变小

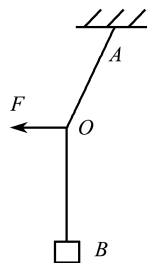


图4 例题图

答案:A.

解析: O 点受力分析如图5所示(为隐藏辅助线后的效果图),结合图像可知在 O 点向左移动的过程中, F 逐渐变大, T 逐渐变大。

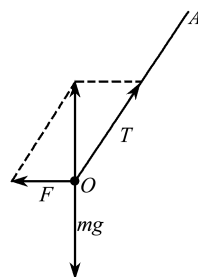


图5 O点受力分析图

使用工具:

(1)绘制图 6(a)所示的圆弧和圆.

(2)利用“三力平衡”的工具画出力的四边形,表示物体的 A 点必须在圆弧 d 上, B, C 点位置不限.

(3)作出射线 $AO(h)$ 和过 A 点的水平线 i ,如图 6(b)所示.

(4)利用工具栏中“附着/脱离点”工具分别将 B, C 两点附着在 i, h 上,如图 6(c)所示.

(5)隐藏辅助对象后,效果如图 5 所示,移动物体可以看出各力的变化情况.

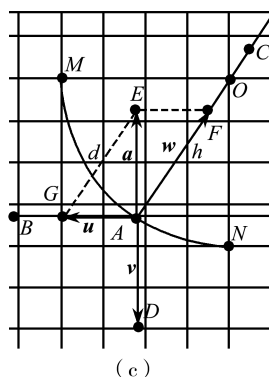
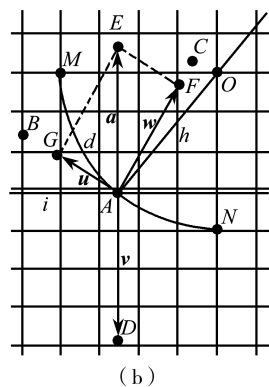
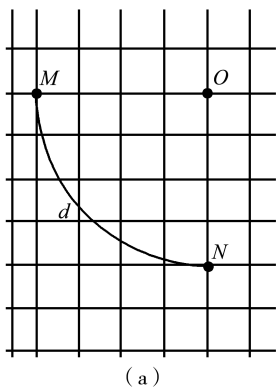


图 6 定制工具的使用

参考文献

- 1 艾亮. GeoGebra 在高中物理教学中的应用[J]. 物理通报, 2018, 37(7): 99~107

(上接第 128 页)

Design and Realization on Virtual Simulation Platform for Hall Effect Experiment Based on Unity 3D

Shi Xinwei Jia Jianfeng Song Kailan Wang Xiaoxia

(School of Physics, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450001)

Zhu Bailin

(College of Materials and metallurgy, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430081)

Abstract: The virtual simulation platform of Hall effect experiment is designed based on Unity 3D. The platform uses 3ds Max to build 3D model and the generated FBX file was imported into Unity 3D resource manager. C# language was used to write script to control the corresponding model to realize the dynamic response of various states. Hall effect experiment can be realized and run on the Windows platform. The virtual simulation experiment platform can stimulate students' interest, improve students' experimental skills, and improve the teaching effect. At the same time, it can solve many problems in the current experimental teaching, such as the lack of hardware resources, equipment damage and so on.

Key words: Hall effect; Unity 3D; virtual simulation; teaching effect