

## 第2单元

## 用数字实验室做探究

本单元项目活动的目的是,要让学生掌握使用数字实验室技术进行学科学习,能够选择虚拟软件、学科平台、虚拟现实技术等进行项目活动,提高使用数字技术服务自己学习、生活的能力,并能够合理地用技术去弥补传统学习方式的不足。

重要的是,能够有目的地选择数字技术优化自己的学习。

数字化学习与一般技术教学的不同,主要在于技术的应用,思想的深化,以及技术与学科深度地融合。其中,有学习思维的与技术的契合,也有技术的优势辨析与优化,是值得细化学习的内容。

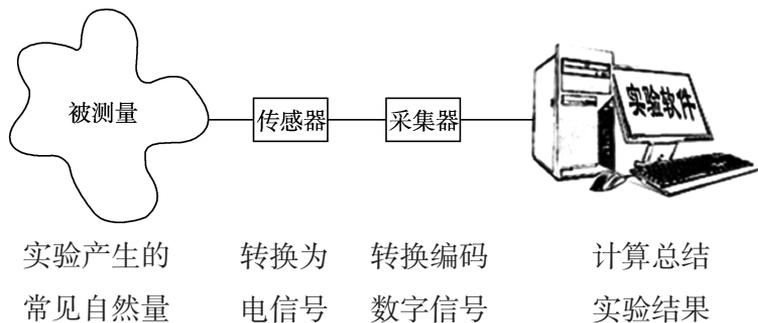
### 微项目1 使用物理引擎做探究

#### 科技词典

##### 1. 数字实验室

##### 【名词解释】

简单的说,数字化实验室就是理化生实验采用传感器来完成。



数字化实验室示意图

### 【概念分析】

比如，传统物理实验的牛顿第三定律，传统方式是采用两个弹簧秤对拉看刻度基本相等，而数字化探究实验采用两个力传感器对拉，通过两根USB线将传感器数据传入电脑，然后同软件可以以数字和曲线的形式显示出力的大小变化曲线和数据是相等的和对称的，并且可通过软件进行曲线的拟合

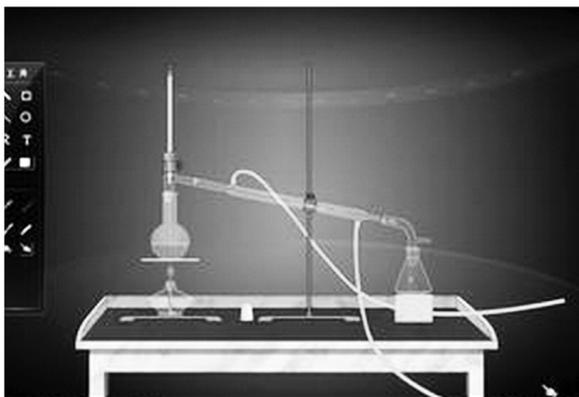
### 【概念应用】

数字实验室是硬件与软件相结合的产物。但是，在普通初级中学，这样的条件往往很难具备。我们建议采取纯软件的数字化实验软件进行模拟实验、探究问题。如教材引入的物理引擎、几何画板、化学实验平台等。

## 2. 仿真实验室

### 【名词解释】

仿真实验室，又称虚拟实验室，是一种基于Web技术、VR虚拟现实技术构建的开放式网络化的虚拟实验教学系统，是现有各种教学实验室的数字化和虚拟化。



### 【概念分析】

虚拟实验室由虚拟实验台、虚拟器材库和开放式实验室管理系统组成。虚拟实验室为开设各种虚拟实验课程提供了全新的教学环境。虚拟实验台与真实实验台类似，可供学生自己动手配置、连接、调节和使用实验仪器设备。教师利用虚拟器材库中的器材自由搭建任意合理的典型实验，或实验案例，这一点是虚拟实验室有别于一般实验教学课件的重要特征。

### 【概念应用】

虚拟实验室是数字化实验的一种特殊类别，更倾向于对现实中不容易实现的实验进行模拟，它具有一定的智能性。物理引擎更具有虚拟实验的特征。

### 3. Algodoo软件

#### 【名词解释】

Algodoo是瑞典Algorix Simulation AB公司于2009年推出的趣味仿真实验平台，其前身是一款名为Phun的物理沙盒软件。Algodoo在Phun的基础上针对课堂教学做了优化，它给学生们带来了一个好玩的、卡通式的创作平台，科学地将教育与娱乐融合起来，鼓励学生发挥自己的创造力、动手能力和知识建构能力。

#### 【概念分析】

Algodoo的基本功能包括：使用简单的绘图工具创建和编辑场景；通过选择、拖拽、倾斜、震动等方式参与互动；显示物体运行轨迹、受力和速度；提供了刚体、流体、链条、齿轮、弹簧、铰链、锁、电机、激光射线、火箭助推工具及跟踪绘图工具等元素，这些元素可以在重力、摩擦力、弹力、浮力、空气阻力的作用下相互影响，实现精度很高的物理仿真实验。

#### 【概念应用】

Algodoo的功能十分强大，不仅可以进行虚拟实验，还可以进行脚本设计进行更复杂的交互动画设计。

有兴趣的同学，可以建议通过官方网站多学习实例，逐步积累一些经验，不仅对其学科推理有益，而且对其创新思维的发展是很有帮助的。

## ○ 技术手册

### 1. 中文免费版下载安装

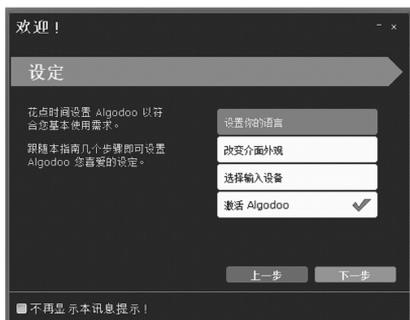
(1) 首先在官方网站下载相应的软件。

<http://www.algodoo.com/download/>

[http://www.algodoo.com/download/Algodoo\\_2\\_1\\_0-Win32.exe](http://www.algodoo.com/download/Algodoo_2_1_0-Win32.exe)

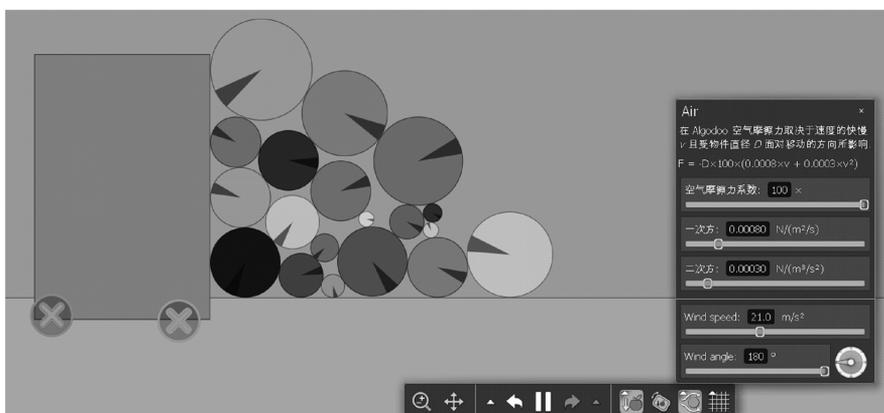
(2) 安装后，启动软件，进行语言设定。

(3) 有触屏的计算或一体机，可以同时选择触控屏幕，以后用手去组装实验，交互性会更强大。



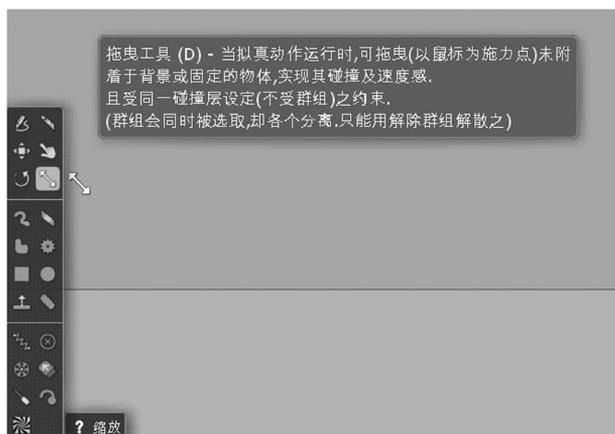
## 2. 环境的设置

在工具栏上可以进行重力加速度、空气摩擦系数、风力的设置。这样就容易构造特殊的实验环境了。如，真空实验，风力实验。



## 3. 工具的名称

按住工具不动，即出现名称。



#### 4. 连接工具

有齿轮、轴承、链条、固定链接点、弹簧等多种连接工具，功能不一样。注意区分。尤其是动力来源于轴承。

### 教学指引

#### 【指导学时】2课时

其中范例练习与技术探索一个课时，学科问题研究一个课时。

#### 【教学建议】

本节课主要通过“物理引擎”使用，让学生感受数字实验室的特点，同时也感受虚拟化、智能化的数字技术对学科问题的辅助研究，体现出虚拟实验的器材、原理、现象的研究优势。

#### 【教学范例】

##### 1. 项目分组

以物理为主，兼顾化学、生物等学科兴趣，组织团队。各组研究方案要有自己的特色，研究内容、人员、方式尽量不同。

##### 2. 项目选题

教师指导学生进行选题，如密度与浮力、光学成像、摩擦力、阻力、惯性等物理选题；氧化反应、氧气制造、金属的活泼比较等化学选题。选题不宜过大，但要讲究过程、结果研究相结合的原则。

##### 3. 项目活动

(1) 运用范例练习技术，转换思维方式

使用数字实验室软件进行技术学习技术比较繁杂，学生没有基础，所以需要先进行范例练习。对软件进行熟悉。

如，可各组选择不同的范例进行技术探索。

实验的设计在范例练习中逐步讨论、思考、确定，建议进行提前的研讨。

其中，很重要的是进行思维方式的转变，尝试用技术去解决问题。如，摩擦系数的修改、物体材质的修改等。

#### (2) 运用学科问题应用技术，提高研究品质

引导学生不要为学技术而学技术，只是模仿操作。要提高技术的应用价值，面对真实学科问题的解决去思考方法，选择技术，观察效果。

如，改变材质、反射系数等观察光的传播路径，对比不同的单色光的传播路径等。

#### (3) 得出实验结论，说明实验技术。

真实的实验，我们并不需要过多的操作方法的总结，主要是实验本身的数据与现象的分析。利用技术进行虚拟实验，要在两方面增加指导。

一是，结合实验结论总结技术的应用价值与操作技巧，如光的调配技巧、三棱锥的绘制方法等。

二是，技术存在的问题，或者还没有发现的解决办法，如液体的密度、脚本的驱动等。

### 4. 项目交流

学生在交流实验结论的前提是提供虚拟实验的文档，给出技术的运用结果。不同小组间相互交流不同的学科实验，也同时交流不同的技术要点。

## 微项目2 探究几何图形的奥妙

### 科技词典

#### 1. 几何画板

##### 【名词解释】

“几何画板”是由美国Key Curriculum Press公司制作并出版的优秀教育软件，