

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

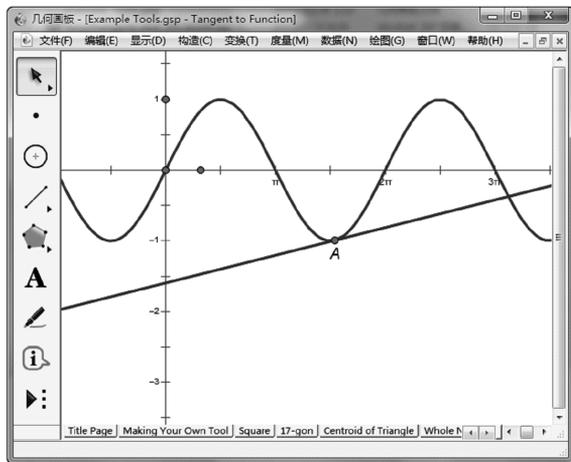
【名词解释】

“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，

1996年该公司授权人民教育出版社在中国发行该软件的中文版。它的中文名是“几何画板——21世纪的动态几何”。正如其名，它能够动态地展现出几何对象的位置关系、运行变化规律，是学习和研究数学的一把“利剑”。

【概念分析】

几何画板工具箱位于界面的左侧，从上到下依次为：选择或拖动对象工具、绘制点工具、绘制圆工具、绘制线段工具、绘制多边形工具、文本标签工具、标记工具、信息工具、自定义工具。几何画板菜单栏功能强大、操作灵活，主要包括文件菜单、编辑和显示菜单、构造和变换菜单、度量和数据菜单、绘图菜单、窗口菜单、帮助菜单。



几何画板基本操作：

① 选择或拖动对象工具：简称选择工具，可选择、移动、旋转、缩放对象。点击选择工具，将鼠标指针移动到要选择的地方时，鼠标的指针箭头会由斜向变成了横向。

② 绘制圆工具：选中绘制圆工具后，在绘图板上拖动即可画出一个圆，需要说明的是，几何画板只能画正圆不能画椭圆。

③ 绘制线段工具：点击绘制线段工具，按下鼠标左键，可选择绘制的线型，主要包括直线、射线、线段。

④ 文本标签工具：主要用于显示/隐藏点、线、圆的标签或者添加文本说明。按住鼠标左键不放，拖动鼠标即可拖出一个矩形分文本编辑框。

⑤ 标记工具：主要用于给点、线、圆、角做标记，支持手写功能，几何注释和手写标记。

⑥ 自定义工具：支持将一些常用的图标或图像制作成工具，以便在制作其他图像或课件时直接使用。

【概念应用】

通过工具箱，可按指定值、计算值或动态值任意旋转、平移、缩放原有图形，并在其变化中保持几何关系不变，从而更有助于研究图形的运动和变换等问题。

测算线段长度、各种角的角度等，并对测算出的值进行多种计算，包括四则运算、幂函数、三角函数等。

在坐标系功能下，使用者可绘制各种复杂的函数图象。并可通过参数变化，更深入地了解函数曲线。

虽然不能直接制作，但几何画板能将较简单的动画和运动通过定义、构造和变换，得到所需的复杂运动。使用便捷的轨迹跟踪功能，能清晰地了解目标的运动轨迹。

最新版几何画板简体中文版下载地址：<http://www.jihehuaban.com.cn/xiazai.html>。

2. 虚拟实验

【名词解释】

虚拟实验是指借助于多媒体、仿真和虚拟现实（又称VR）等技术在计算机上营造可辅助、部分替代甚至全部替代传统实验各操作环节的相关软硬件操作环境，实验者可以像在真实的环境中一样完成各种实验项目，所取得的实验效果等价于甚至优于在真实环境中所取得的效果。

【概念分析】

虚拟实验建立在一个虚拟的实验环境（平台仿真）之上，而注重的是实验操作的交互性和实验结果的仿真性。

虚拟实验又称为电子实验，和动态体验，虚拟实验的效果就在与能与现实结合，通过实验来确定我们生活中是不是想能完成现在的实验现象。

虚拟实验的实现将有效缓解很多学校在经费、场地、器材等方面普遍面临的困难和压力，而且开展虚拟实验教学能够突破传统实验对“时、空”的限制，无论是学生还是教师，都可以自由、无顾虑地随时随地进入虚拟实验室，操作仪器，进行各种实验，有助于提高实验教学质量。

【概念应用】

几何画板、化学仿真实验室、物理仿真实验室。

○ 技术手册

1. 选定对象

在进行所有选定（或不选定）之前，需要先单击画板工具箱中的“移动箭头工具”，使鼠标处于选择箭头状态。当鼠标悬停在对象的上方时，鼠标会变为向左横向的黑箭头，此时点击左键可选定对象。

① 选定一个对象。用鼠标对准画板中的一个点、一条线、一个圆或其它图形对象，单击鼠标就可以选定这个对象。

| 选定对象 | 过程描述 | 选定前状态 | 选定后状态 |
|------|---|--|--|
| 一个点 | 用鼠标对准要选定的点，待光标变成横向时，单击鼠标左键。 |  |  |
| 一条线段 | 用鼠标对准线段的端点之间部分（而不是线段的端点），待鼠标变成横向的黑箭头时，单击鼠标左键。 |  |  |
| 一个圆 | 用鼠标对准圆周（而不是圆心或圆上的点）待鼠标变成横向的黑箭头时，单击鼠标左键。 |  |  |

② 选定多个对象。当一个对象被选定后，再用鼠标单击另一个对象，新的对象被选定而原来被选定的对象仍被选定（选择另一对象的同时，此时鼠标不能在空白处单击。并且不需按住“Shift”键，与一般的Windows软件的选择习惯不同）。

③ 取消某一个。当选定多个对象后，想要取消某一个，只需再次单击这个对象，就取消了对这个对象的选择，其他的都保留被选定的状态。

④ 都不选定。如果在画板的空白处单击一下（或按“Esc”键），那么所有选定的标识就都没有了，相当于释放鼠标，没有对象被选定了。

2. 删除对象

先选定要删除的对象，然后再选择“编辑”菜单中的“清除对象”项，或按键盘上的“Delete”键或“Backspace”键。

3. 拖动

用鼠标可以选择一个或多个对象，当用鼠标拖动已经选定的对象在绘图区域中移动时，这些对象也会跟着移动。由于几何面板中的几何对象都是通过几何定义构

造出来的，而且几何画板的精髓就在于“在运动中保持几何关系不变”，所以，一些相关的几何对象也会相应地移动。

4. 度量与计算

度量：选中三角形内部后，在“度量”菜单中“面积”和“周长”命令，度量三角形面积与周长。利用“显示”菜单中“参数选择”命令，可以进行“对象参数”设置。

计算：“度量”菜单的“计算”命令可以对对象的值进行运算，求得所需要的结果，以“相交弦定理”验证为例进行说明。

- ① 画一个圆及两条相交的弦；
- ② 度量出四条线段的长度（距离）；
- ③ 分别选择同一直线上的两条线段的距离值，利用“度量”菜单中的计算命令，依次计算出两者之积。
- ④ 拖动动点，观察规律：相交弦定理。

5. 对象的标签

所谓标签，也就是给作出的点、线、圆、圆弧等几何图形起个名字。用几何画板作出的几何对象，一般都由系统自动配置好标签。利用“标签”工具双击标签文本可以进行重命名操作。

教学指引

【指导学时】1课时

【教学建议】

本节课主要通过“几何画板”使用，让学生感受数字实验室的优势，同时也感受几何图形的规律和奥妙，感受数学之美。

【教学范例】

教学目标：

1. 掌握“几何画板”绘制点、线、圆等图形的方法。
2. 了解数学实验的基本方法，培养学生运用数字实验室探究问题的能力。
3. 培养学生的数学思维和数学情感。

教学重点：图形和图像的绘制。

教学难点：如何用数学思想作图

教学方法：分组探索

教学过程：

1. 引入

演示一组用“几何画板”绘制的比较有意思的图形，如勾股树（模板可到该地址下载，<http://www.jihehuaban.com.cn/zhuanjiaji/zhizuo-gougushu.html>），引导学生认识几何图形的魅力，激发学生探究的欲望。

由于很多数学老师用“几何画板”上课、作演示，学生对此软件应该是不陌生的。本节课也可在数学老师的协助下完成，或直接让数学老师来让。

2. 讨论

- (1) 怎样绘制点、线、圆？
- (2) 怎样构造直角三角形？
- (3) 怎样绘制二次函数图像？
- (4) 如何跟踪点的轨迹？

3. 分组探索

第一组选题：验证勾股定理。

主要是运用“几何画板”的动态变化特性和测量功能，直观论证勾股定理的正确性。

引导学生做好下列问题的探究：

- (1) 怎样构造直角三角形。
- (2) 如何测量线段的长度和两条线段的平方和。
- (3) 拖动三角形的一个点，让图形动态变化。
- (4) 验证其他的三角形定理。

第二组选题：探究二次函数的图像和性质。

主要运用二次函数的参数变化，直观观察函数的性质。

引导学生做好下列问题的探究：

- (1) 二次函数图像的绘制。
- (2) 通过哪个参数可验证二次函数图像的开口方向。
- (3) 通过哪个参数可验证二次函数图像与Y轴的交点。

第三组选题：跟踪点的运动轨迹。

通过主动点的运动，动态追踪随动点的轨迹，直观观察轨（5）迹的形成过程。

引导学生做好下列问题的探究：

- (1) 如何构建图形。
- (2) 主动点和随动点的设定。
- (3) 如何让主动点动起来。
- (4) 如何跟踪随动点的轨迹。

4. 各组汇报

分小组汇报研究成果，要求如下。

- (1) 针对你们的选题，你使用到哪些功能？涉及到哪些技巧？
- (2) 在探索中有什么困难或有意思的发现？
- (3) 绘制和测量图形时使用了哪些技巧。如，线段的绘制、测量，圆的绘制，动点的定义等。
- (4) 进行了哪些方面的探究。如，你是怎样论证三角形面积等于两直角边乘积的一半的，通过图像还可认识二次函数的哪些性质等。

5. 教学评价

以描述清楚、实践真实和个性体会为主要评价依据。

微项目3 感受虚拟现实技术魅力

科技词典

1. 虚拟现实技术

【名词解释】

虚拟现实技术是一种基于可计算信息的沉浸式交互环境，是一种新的人机交互接口。具体地说，就是采用以计算机技术为核心的现代高科技生成逼真的视、听、触觉一体化的特定范围的虚拟环境（Virtual Environment，简称VE），用户借助必要的设备以自然的方式与虚拟环境中的对象进行交互作用、相互影响，从而产生亲临等同真实环境的感受和体验。虚拟现实技术可以让人感受穿越时空的超现实体验，与动漫作品相结合，更能将神奇的动漫世界演绎得淋漓尽致。