

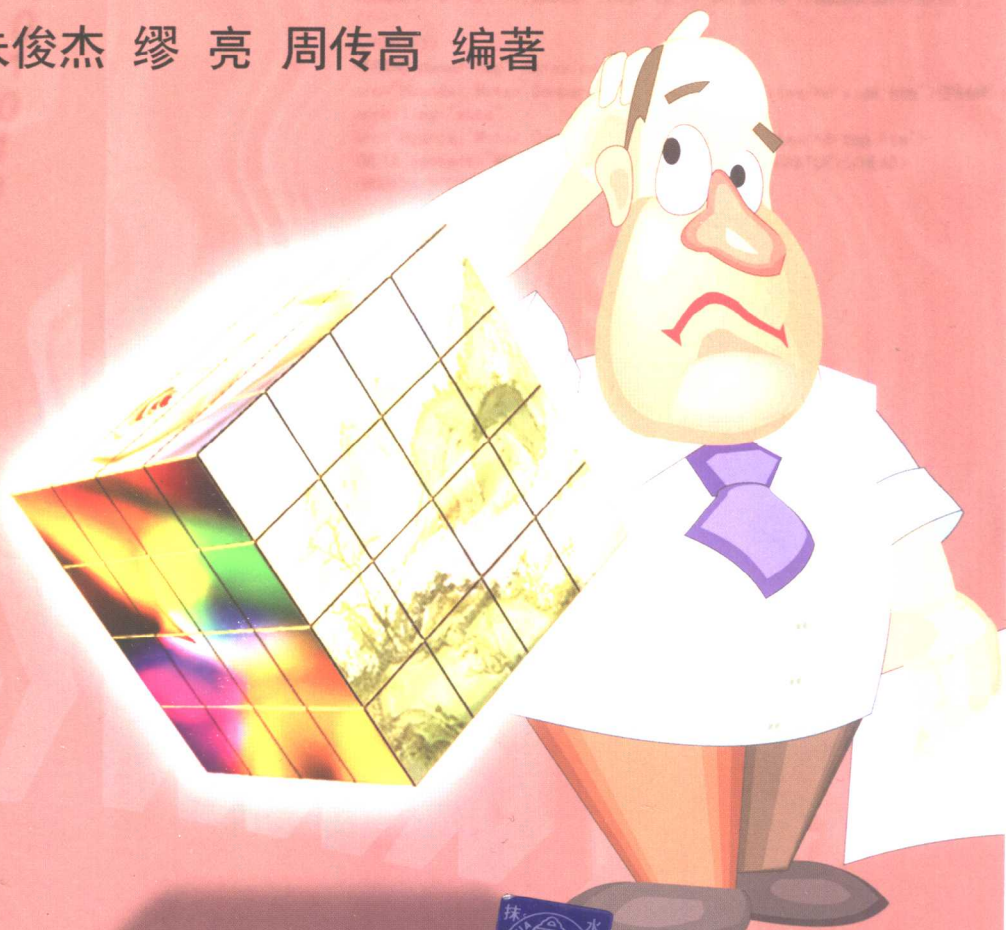
实例通系列



几何画板

课件制作百例

朱俊杰 缪亮 周传高 编著



清华大学出版社

实例通系列

几何画板课件制作百例

朱俊杰 缪亮 周传高 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

几何画板是中小学数学、物理教师常用的多媒体辅助教学软件,利用它可使教师轻松地解决一些难以讲解的数学、物理问题。

本书精心设计了 100 个例子,共分为 3 章,内容包括小学数学、中学数学、中学物理。其中既有针对初级用户的简单实例,又有面向高级用户的技巧性较强的实例,使读者能够从入门到精通,全面提高利用几何画板辅助教学的水平。

本书的配套光盘中,提供了和教材实例同步的视频教学内容,通过真实操作演示,让你一学就会。另外,还提供了本教材用到的课件实例源文件和各种素材。所有课件实例的制作都集专业性、实用性于一身,非常适合中小学一线教师学习使用。

本书适合作为广大的中小学教师、教研人员学习制作多媒体 CAI 课件的自学提高教材,也可作为多媒体 CAI 课件制作培训班或师范院校的教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

几何画板课件制作百例 / 朱俊杰, 缪亮, 周传高编著. —北京: 清华大学出版社, 2005.5

(实例通系列)

ISBN 7-302-10636-3

I. 几… II. ①朱… ②缪… ③周… III. 几何课件-计算机辅助教学-应用软件-中小学-教学参考资料
IV. G633.633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 020687 号

出版者: 清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>
社总机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦
邮 编: 100084
客户服务: 010-62776969

责任编辑: 魏江江

封面设计: 杨 兮

印刷者: 北京市清华园胶印厂

装订者: 三河市李旗庄少明装订厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 260 印张: 22.25 字数: 537 千字

版 次: 2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-10636-3/TP · 7205

印 数: 1 ~ 3000

定 价: 35.00 元(含光盘)

前 言

《基础教育课程改革纲要（试行）》指出：要大力推进信息技术在教学过程中的普遍应用，促进信息技术与学科课程的整合。逐步实现教学内容的呈现方式、学生的学习方式、教师的教学方式和师生互动方式的变革，充分发挥信息技术的优势，为学生的学习和发展提供丰富多彩的教育环境和有力的学习工具。

目前在全国轰轰烈烈地开展的“课程整合”即是一种有益的尝试，只有在“课程整合”中实现四种方式的变革，才能使信息技术真正成为学生的学习工具，提高教学质量。

利用计算机可以演示一些学生不易理解的数学、物理现象和不易理解的抽象概念，也可以研究一些不易理解的现象及其变化规律等。这些将有利于帮助学生理解所学的知识，从而提高教学效果。

目前可供用于教学的软件非常少，虽然也有很多公司正致力于开发各种教学软件和课件，但是由于这些开发人员本身并非是从事一线教学的老师，他们不知道这部分知识中都有哪些知识点，哪些是学生不易理解的，哪些是需要重点突出的。而对于那些从事一线教学的老师们又苦于计算机水平不高，不能随心所欲地按自己的需要来制作教学软件和课件。

因此新的课程标准明确提出要求教师“要自己设计课件”。本书是在总结各位作者近几年来用计算机辅助教学的实践与经验的基础上，为满足同行开展计算机辅助数学、物理教学的需要而编写的，本书的突出特点是：以实例带动知识点，每个实例都有详细的制作步骤。作者们都是边制作边写作的，只要你跟随着操作步骤去做，就可制作出具有相应效果的数学、物理课件，同时又能掌握相应的几何画板课件的制作技巧。

本书使用的“几何画板”是美国软件 The Geometer's Sketchpad 4.05 版的汉化版，这是一个很适用于数学、物理教学和学习的软件平台，它的特点是：简单实用，不需要编程，学习容易，操作简单，制作课件所花的时间少，制作出来的课件较小，便于携带，交互性强。只要你会 Windows 的基本操作，便能很快掌握它的操作。教师可以像平时使用尺规作图的方法一样使用它，但它所表现出来的强大功能却不是寻常的直尺和圆规所能比拟的。用几何画板做课件，体现的不是作者的编程水平，而是教师的教学思想和教学水平，以及数学建模的思想。

本书共分三大部分：小学数学、中学数学和中学物理，书中每个实例都具有极高的使用价值，不但可为老师提供课堂用具，还可为老师学习几何画板提供更多的创意。

本书实例凝聚了“求师得”网站（<http://www.qiusir.com>）各位版主多年的心血，其中“求师得”不仅是一个网站，更是积极探索教育改革与创新的群体，他们关注新技术，但不是技术主义者，更多地研讨新技术如何用到教学，对传统教学进行改革。求师得网站有“画板联盟”、“思维导图”、“教育博客”等众多特色专题论坛，聚集了众多全国这些方面的高手，更重要的是这些高手也是一个热心帮助人的群体。

本书由缪亮总策划，朱俊杰主编，参加本书编写的作者有周传高（安徽省巢湖市黄麓师范）、朱俊杰（江苏无锡光华学校）、邹成辉（江苏省丹阳市珥陵中心小学）、张怀华（河

南省焦作市第十一中学)、方安全(安徽省巢湖市黄麓师范)、李玉强(天津市葛沽第三中学)、李金明(上海市音乐学院附属安师实验中学)、曹锁明(江苏省前黄高级中学)、缪亮(河南开封教育学院)、冯伟冀(石家庄市第一中学)、张小兵(南京市第十二中学)、刘舸(浙江省嘉兴市第一中学)、孙奋海(江苏省丹阳市珥陵中心小学)、彭亚(上海双翼学校)。

特别推出立体出版计划,为您建构全方位的学习环境!

最先进的建构主义理论告诉我们,建构一个真正意义上的学习环境是学习成功的关键所在。学习环境中真情实境、有协商和对话、有共享资源的支持,才能使您高效率地学习,并且学有所成。因此为了帮助读者建构真正意义的学习环境,作者大胆尝试,以图书为基础,为读者打造一个全新的读书理念。

1. 语音教室计划

读者可以每周两次在 Internet 语音教室——“闪客沙龙”里,面对面地和作者直接进行语音交流,就图书内容提问和获得答疑。作者还会在此组织各种专题讲座。

Internet 语音教室网址: <http://741860.chat.yinsha.com/>

时间:每周六、周日上午 9 点至 10 点

除此之外,读者还可以免费听语音教室安排的其他课程。

2. BBS 论坛计划

为读者专门设置了两个几何画板课件 BBS 论坛。读者可以随时登录论坛与作者和其他读者交流。在这里你可以交到更多志同道合的朋友,相互交流、共同进步。

画板联盟论坛网址: <http://www.qiusir.com/bbs/index.asp>

闪客启航技术论坛网址: <http://bbs.flash123.com/>

3. 课件资源网站计划

丰富共享资源是建构学习环境必不可少的要素,因此为读者专门开发了一个课件资源网站——“课件沙龙”,在这里你可以得到更多、更新的有关课件及课件技术的共享资源。

课件沙龙网站网址: <http://www.cai8.net>

“求师得”网站: <http://www.qiusir.com>

4. 图书支持网站

提供本书的相关图书资讯,以及相关资料下载和读者俱乐部。

图书支持网站网址: <http://www.itbook8.com>

编者

目 录

第 1 章 小学数学	1
1.1 数与代数	2
实例 1 整数加法口算出题器	2
实例 2 5 以内数的分成	7
实例 3 分数意义的动态演示	11
实例 4 求最大公约数和最小公倍数	15
实例 5 直线上的追及问题	19
1.2 空间与图形	23
实例 6 三角形分类演示	23
实例 7 三角形三边的关系	28
实例 8 三角形内角和的动态演示	33
实例 9 三角形面积公式的推导	38
实例 10 长方形周长的动态演示	42
实例 11 长方体的初步认识	46
实例 12 长方体的体积	50
1.3 统计与概率	56
实例 13 数据的收集与整理	56
实例 14 折线统计图	60
第 2 章 中学数学	69
2.1 平面几何	70
实例 15 中点四边形	70
实例 16 三角形的高线	74
实例 17 三角形全等	77
实例 18 三角形拼接成平行四边形	79
实例 19 三线八角	80
实例 20 变式习题	84
实例 21 轴对称图形	87
实例 22 三角形相似	89
实例 23 正 n 边形	91
实例 24 平行四边形的面积	94
实例 25 环形跑道	95
实例 26 圆幂定理	99
实例 27 车轮的滚动	102

实例 28	动画彩轮	106
2.2	代数	108
实例 29	一次函数	108
实例 30	二次函数图像的动态演示	111
实例 31	二次函数在闭区间上的值域	114
实例 32	函数的拟合工具	118
实例 33	圆周上的追及问题	121
实例 34	二分法求方程的根	124
实例 35	函数 $y = a^x$ 的图像与 $y = \log_a x$ 的图像的关系	128
实例 36	用函数的观点研究等差数列前 n 项和的最值	131
实例 37	等比数列的图像 (一)	134
实例 38	等比数列的图像 (二)	136
实例 39	函数 $y = A \sin(\omega x + \phi)$ 的图像	139
实例 40	轨迹一边红、一边蓝	141
实例 41	正弦函数线	143
实例 42	定积分意义的动态演示	148
实例 43	打造个性化的课件	151
2.3	立体几何	154
实例 44	异面直线所成的角	154
实例 45	旋转二面角	158
实例 46	切割三棱柱	162
实例 47	截锥得台	164
实例 48	棱柱、棱锥、棱台的辩证统一	170
实例 49	圆的直观图	173
实例 50	圆柱	175
2.4	解析几何	178
实例 51	直线的斜率	178
实例 52	两直线垂直	180
实例 53	网页探究型课件	182
实例 54	椭圆 (双曲线) 的第二定义	185
实例 55	椭圆长、短轴变化 (一)	187
实例 56	椭圆长、短轴变化 (二)	191
实例 57	椭圆工具 (已知顶点和任意一点)	195
实例 58	发掘课本习题的作用	197
实例 59	半椭圆	201
实例 60	双曲线的第一定义	203
实例 61	双曲线的切线	204
实例 62	抛物线的切线	207

实例 63	抛物线的焦点弦	210
实例 64	圆锥曲线的统一形式	213
实例 65	与定线段成定张角的点的轨迹	216
实例 66	到定点的距离与定直线的距离的比值等于定值的点的轨迹	219
实例 67	与两定点的距离的比值等于定值的点的轨迹	221
实例 68	与两定点连线的斜率之积等于定值的点的轨迹	223
实例 69	与两定直线的距离之积等于定值的点的轨迹	225
实例 70	心形曲线的构造	229
第 3 章	中学物理	233
3.1	力学	234
实例 71	运动的合成与分解	234
实例 72	圆周运动与向心力	238
实例 73	匀变速运动 $s-t$ 图像研究	241
实例 74	匀加速运动物体追赶匀速运动物体问题研究	244
实例 75	动态演示力的分解	248
实例 76	波的形成	252
实例 77	调幅波与调频波	255
实例 78	波的传播与质点振动	258
实例 79	单摆	263
实例 80	运动的合成与分解——纯滚动	267
实例 81	弹簧摆的李萨如图	271
实例 82	地球突然失去重力以后	275
实例 83	简谐运动的图像	278
实例 84	纵波的形成与传播	285
实例 85	光斑的移动	289
实例 86	水星的运动	292
实例 87	行星的椭圆轨道	295
3.2	光学	298
实例 88	光的三原色	298
实例 89	水的折射成像研究	300
实例 90	彩虹的成因	305
实例 91	抛物线的光学特性	310
3.3	电磁学	314
实例 92	电容器内部的场强与正对面积的关系	314
实例 93	回旋加速器的工作原理	317
实例 94	交流电的产生	322
3.4	热学	327
实例 95	扩散现象	327

实例 96 浸润现象与不浸润现象.....	330
实例 97 分子间力.....	334
3.5 自定义物理工具	338
实例 98 力的分析工具.....	338
实例 99 自定义弹簧工具.....	340
实例 100 自定义箭头工具.....	343

第 1 章

小学 数 学

“几何画板”软件的动态探究数学问题的独特功能，使学生运用“动手实践、自主探索、合作交流”的学习方式成为可能。它除了可在小学数学的“空间与图形”这个学习领域中大展身手外，在“数与代数”和“统计与概率”两领域中，同样可折射出其独特的光芒。

小学生的心理特点决定了他们在学习数学时需要从直观形象入手，把操作、实验作为学习的主要途径之一。这就要求教师在教学时尽可能使用课件为学生提供观察、实验的机会。本章精选了几个简单、实用的课件，并附以详细的制作步骤，使学生可以在课件的引导下亲身体会“做数学”的乐趣。

1.1 数与代数

“数与代数”要求学生能较深刻地体会数的运算并会加以推广应用。然而小学生的抽象思维比较差，采用几何画板则能实现寓教于乐，使学生在观察和实验中轻松领会数的含义和运算。

实例 1 整数加法口算出题器

👉 课件效果

新课程标准规定：小学一年级学生要求熟练掌握 20 以内整数的口算加减法。编制“口算出题器”类课件，以往可能要在可编程类软件的平台上进行，现在却可以利用几何画板的参数“动画”功能，较轻易地实现。

如图 1-1 所示，单击**出题**按钮，显示随机加法算式，单击**显示结果**按钮，显示当前算式的结果。本实例适用于整数加法意义的教学、20 以内的加法口算测试等，显示了信息技术与学科整合的优势。

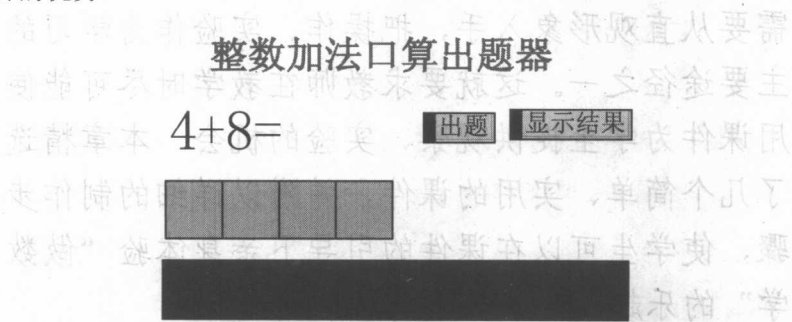


图 1-1 课件效果图

👉 构造分析

1. 技术要点

- ◆ 几何画板软件参数“动画”的运用
- ◆ “带参数的迭代”的运用

2. 思路分析

利用几何画板的“带参数的迭代”功能，将图形与参数“结合”起来，然后利用“动画”功能控制参数的变化，构造出“随机数”，这样便可轻松实现随机出题的功能，完成课件的制作，如图 1-2 所示。

整数加法口算出题器

$4+8=12$

$t_1=4.57 \quad t_2=8.28$

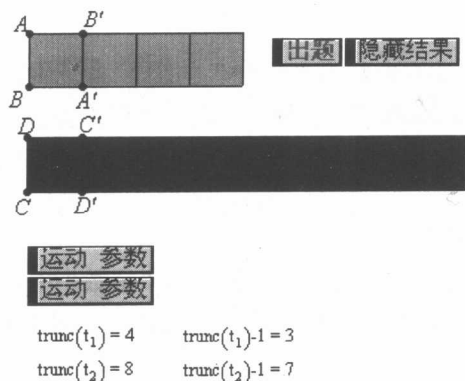


图 1-2 显示所有的隐藏对象

制作步骤

1. 构造随机数

(1) 新建一个画板文件，选择“文件”|“另存为”命令，将这个画板文件保存为“整数加法口算出题器.gsp”。

(2) 选择“图表”|“新建参数”命令，单击“确定”按钮，建立参数“ $t_1=**$ ”。

(3) 参照上面的方法，建立参数“ $t_2=**$ ”。

(4) 选中参数“ $t_1=**$ ”，选择“编辑”|“操作类按钮”|“动画”命令，在“动画”选项卡中设置“方向”选项为“自由”，同时选中“只播放一次”复选框。在“改变数值”选项组的“范围”文本框中输入 1 到 10，单击“确定”按钮，建立参数为“ $t_1=**$ ”的**运动参数**按钮，如图 1-3 所示。

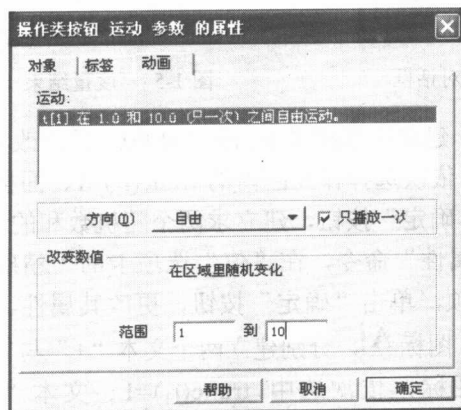


图 1-3 “操作类按钮 运动参数 的属性”对话框

说明:

在“方向”选项中选择“自由”和“只播放一次”，这样每单击一次按钮，就会产生某区域内的一个随机数。如在“方向”选项中选择“渐增”、“渐减”或“双向”，将产生一系列的有序数。

(5) 参照上面的方法，建立参数为“ $t_2=**$ ”的**运动参数**按钮。

(6) 选中这两个**运动参数**按钮，选择“编辑”|“操作类按钮”|“系列”命令，在“标签”选项卡的文本框中输入“出题”，单击“确定”按钮，制作出**出题**按钮。

2. 建立加法运算

(1) 按组合键 Alt+=，在“新建计算”对话框的“函数”下拉菜单中选择函数 Trunc()，再选中参数“ $t_1=**$ ”，单击“确定”按钮，建立表达式，如图 1-4 所示。

说明:

本实例采用了截尾函数 Trunc()，当然也可以选择四舍五入后取整的函数 Round()，并不影响使用效果。

(2) 右击计算值 $\text{trunc}(t_1)=1.00$ ，选择“属性”命令，在“值”选项卡的“精确度”选项组中选择“单位”选项，如图 1-5 所示，单击“确定”按钮，更改度量结果的属性。

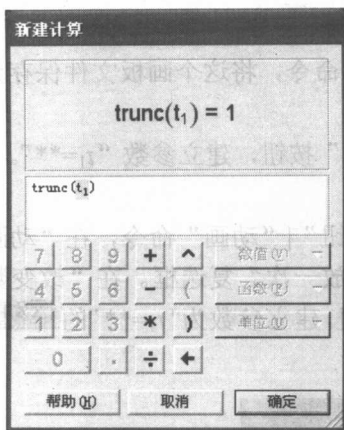


图 1-4 “新建计算”对话框

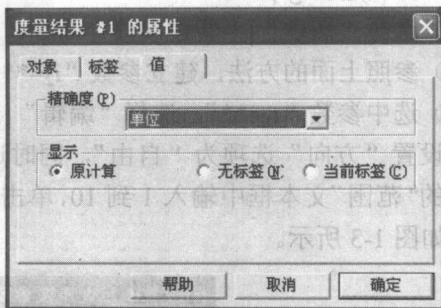


图 1-5 “度量结果 #1 的属性”对话框

(3) 参照上面的方法，建立度量结果 $\text{trunc}(t_2)=1.00$ ，并更改其属性。

(4) 按组合键 Alt+=，依次选择作业区内的 $\text{trunc}(t_1)=1$ 、面板上的“+”和 $\text{trunc}(t_2)=1$ ，单击“确定”按钮，建立求两个随机数和的算式。右击该度量结果，选择“属性”命令，在“值”选项卡的“精确度”选项组中选择“单位”选项，单击“确定”按钮，更改其属性。

(5) 单击“文本工具”图标 **A**，分别建立两个文本“+”与“=”，单击“选择箭头工具”图标，依次选中 $\text{trunc}(t_1)=1$ 、文本“+”、 $\text{trunc}(t_2)=1$ 、文本“=”，选择“编辑”|“合并文本”命令，建立起算式 $1+1=$ 。至此，就完成了随机数加法算式的建立过程，如图 1-6 所示。

$t_1=1.00$

$t_2=1.00$

运动参数

运动参数

出题

$\text{trunc}(t_1)+\text{trunc}(t_2)=2$

$1+1=$

图 1-6 部分效果图

(6) 右击 $1+1=$ ，选择“属性”命令，在“属性”对话框中，在“父对象”下拉菜单中选择“度量结果 $m[1]$ ”，取消“对象”选项卡中“隐藏”复选框，如图 1-7 所示，单击“确定”按钮，显示隐藏的计算结果 $m[1]$ 。

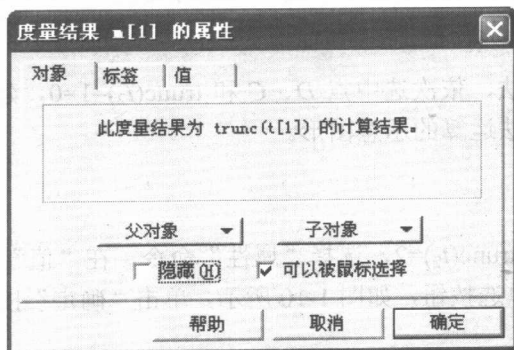



图 1-7 “度量结果 $m[1]$ 的属性”对话框

(7) 参照上面的方法，显示出隐藏的计算结果 $m[2]$ 。

3. 建立示意图形

(1) 单击“直尺工具”图标 ，绘制线段 AB 。单击“选择箭头工具”，双击点 A ，选中点 B ，选择“变换”|“旋转”命令，以“固定角度”为 90° 旋转，构造出点 B' ；再双击点 B ，选中点 A ，以“固定角度”为 -90° 旋转，构造出点 A' 。依次选中点 A 、 B' 、 A' 与点 B ，按组合键 $\text{Ctrl}+\text{L}$ ，构造出正方形 $AB'A'B$ 。选中正方形所有的对象，按组合键 $\text{Ctrl}+\text{C}$ ，再按组合键 $\text{Ctrl}+\text{V}$ ，构造出正方形 $CDC'D'$ 。

(2) 调整这两个正方形的位置，再依次选中点 A 、 B 、 A' 和点 B' ，按组合键 $\text{Ctrl}+\text{P}$ ，构造出四边形 $ABA'B'$ 的内部。参照上面的方法，构造出四边形 $DCD'C'$ 的内部，同时选择不同的内部颜色，如图 1-8 所示。

(3) 按组合键 $\text{Alt}+=$ ，建立 $\text{trunc}(t_1)-1=0$ 和 $\text{trunc}(t_2)-1=0$ ，以此作为“带参数的迭代”的迭代参数。

(4) 依次选中点 A 、 B 与 $\text{trunc}(t_1)-1=0$ ，按住 Shift 键，选择“变换”|“带参数的迭代”命令，依次单击点 B' 和 A' ，如图 1-9 所示，单击“迭代”按钮，构造出迭代图像。

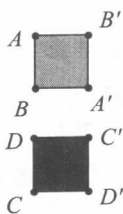


图 1-8 构造两个正方形

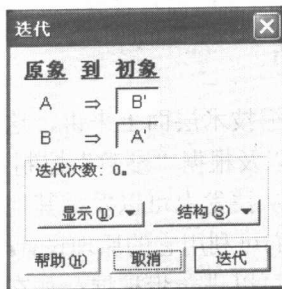


图 1-9 “迭代”对话框

说明:

在“带参数的迭代”中依次选取的最后一个对象一定要是度量值，一般都为参数（不带单位），也可为其他度量值（带有单位）且要在按住 Shift 键的情况下选择“变换”菜单中的“带参数的迭代”命令（或者该命令是“深度的迭代”）。如不按住 Shift 键，则“迭代”两字为灰色不可选。

(5) 参照上面的方法，依次选中点 D 、 C 和 $\text{trunc}(t_2)-1=0$ ，建立点 D 与点 C 的迭代图像。这样就完成了加法运算的示意图形。

4. 美化修饰

(1) 右击 $\text{trunc}(t_1)+\text{trunc}(t_2)=2$ ，选择“属性”命令，在“值”选项卡的“显示”选项组中，选中“无标签”单选按钮，如图 1-10 所示，单击“确定”按钮，建立无标签的度量结果。

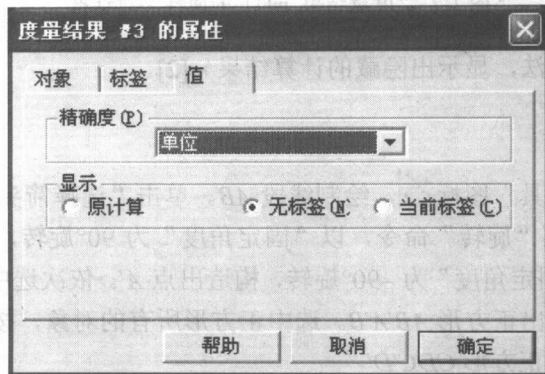


图 1-10 “度量结果 #3 的属性”对话框

(2) 隐藏不必要的对象。

(3) 选中计算结果 2，选择“编辑”|“操作类按钮”|“隐藏/显示”命令，建立 **隐藏 度量结果** 按钮。右击 **隐藏 度量结果** 按钮，选择“属性”命令，在“标签”选项卡中的文本框中输入“显示结果”，在“显示/隐藏”选项中，取消“显示后选中对象”复选框，建立 **显示结果** 按钮。

(4) 加入说明文本，调整各对象的位置等，形成如图 1-1 的效果图。

👉 课件总结

1. 从几何画板技术层面上来讲，这个课件实例制作是根据“参数”的自由“动画”产生“随机数”，以及根据“参数”控制“迭代”次数等功能而设计的。

2. 这个课件从技术上可以发掘其他一些有用的东西，如“参数”的自由“动画”产生“随机数”，我们可利用它的原理设计一些“统计与概率”中概率演示的问题。

3. 本课件还可以进一步扩展：如在其基础上更改文本内容与表达式，即可设计出多种运算问题的演示，也可以设计测试运算的课件。

实例2 5以内数的分成

👉 课件效果

小学一年级的学生在学习5以内数的分成时，往往是采用拼摆各种学具的方法来演示。但是因为学生年龄较小，摆放不够快和整齐，这样无形中就降低了课堂效率。而借用几何画板制成的课件进行操作，不但有助于提高学生的学习兴趣，而且会更好地提高课堂教学效果。学生通过对课件的操作，能清晰直观地感受数的大小概念，同时也有助于学生多次感知数的分成，达到巩固所学知识的目的。

如图1-11所示，分别拖动若干个小圆片到两个大圈中，即可显示出当前数的分成情况。

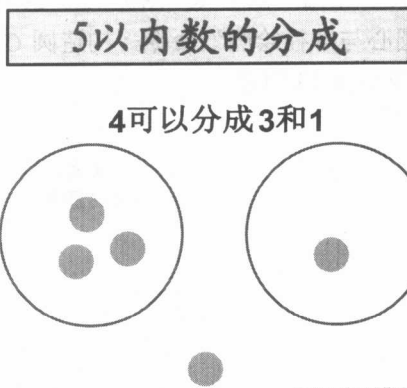


图1-11 课件效果图

👉 构造分析

1. 技术要点

- ◆ 几何画板软件函数功能的应用
- ◆ 距离度量功能的应用
- ◆ “计算”功能的应用

2. 思路分析

几何画板的自带函数虽不多，但如果能充分发掘出这些函数的作用，我们就可以利用这些函数，构建出一些实用的课件。在本例中就利用几何画板的函数功能，模拟了类似Authorware等软件中的“热区域”功能。选择“显示”|“显示所有隐藏对象”命令，显示所有隐藏对象，图1-12中的距离值用来进行判断小圆片是否进入大圆区域。

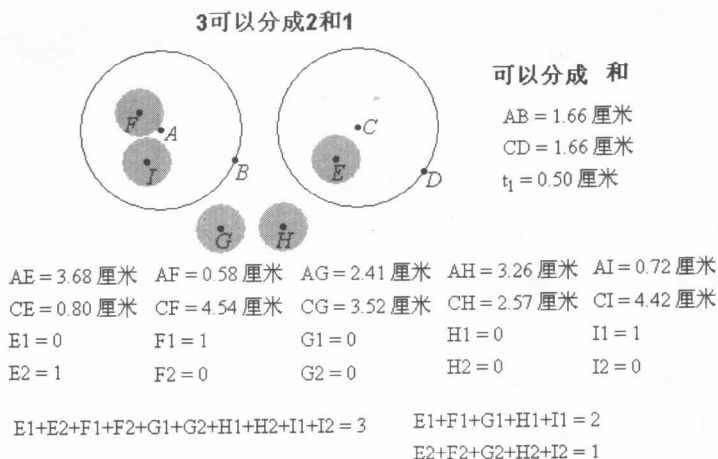


图1-12 显示所有的隐藏对象


可以看出构造过程并不复杂，只是步骤与数据相对多一些，它的原理却很简单，只要计算


并判断一下点与点之间的距离而已。

制作步骤

1. 构造大圆

(1) 新建一个画板文件，选择“文件”|“另存为”命令，将这个画板文件保存为“5以内数的分成.gsp”。

(2) 单击“圆规工具”图标，绘制圆 A 。选中点 A 与点 B ，选择“度量”|“距离”命令，度量出点 A 与点 B 之间的距离。

(3) 单击“点工具”图标，绘出点 C 。选中点 C 和度量值“ $AB=**$ ”，选择“构造”|“以圆心与半径绘圆”命令，构造圆 C 。在圆 C 上构造一点 D ，并度量出点 C 与点 D 的距离，如图 1-13 所示。

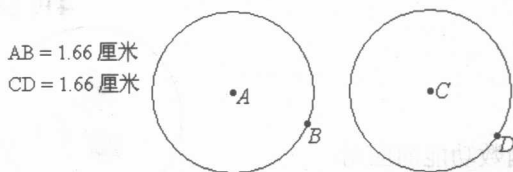



图 1-13 构造两个圆

说明：

以度量值“ $AB=**$ ”为半径构造圆 C 是为了构造两个全等的圆。也可利用同一条线段作为构造圆半径的方法或构造参数作为半径的方法绘制两个全等的圆。

2. 构造小圆

(1) 选择“图表”|“新建参数”命令，按如图 1-14 所示设置，单击“确定”按钮，新建参数“ $t_1=0.5$ 厘米”。

(2) 单击“画点工具”图标，构造一点 E 。选中点 E 与参数“ $t_1=0.5$ 厘米”，选择“构造”|“以圆心与半径绘圆”命令，构造出圆 E 。

(3) 选中圆 E ，按组合键 $Ctrl+P$ ，构造圆 E 内部，并设置合适的颜色。

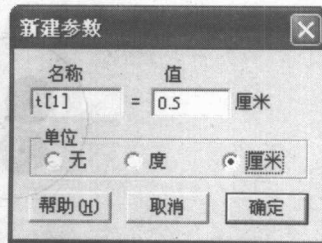


图 1-14 “新建参数”对话框

3. 建立点 E 是否在圆 A 范围内的判断

(1) 选中点 A 与点 E ，选择“度量”|“距离”命令，度量出点 A 与点 E 的距离 $AE=**$ ，再度量出点 C 与点 E 的距离 $CE=**$ 。

(2) 按组合键 $Alt+=$ ，打开“新建计算”对话框，在“函数”下拉菜单中选择函数 $Sgn()$ ，再在“函数”下拉菜单中，选择函数 $sgn()$ 。依次单击 $AB=**$ 、 $-$ 、 $AE=**$ ，在最外层函数 $sgn()$ 的括号内输入 $+、1$ ，如图 1-15 所示，单击“确定”按钮，计算出 $sgn(sgn(AB-AE)+1)=**$ 。