

全国百所重点示范学校特高级教师联合攻关项目

北京师联教育科学研究所 编



高中几何

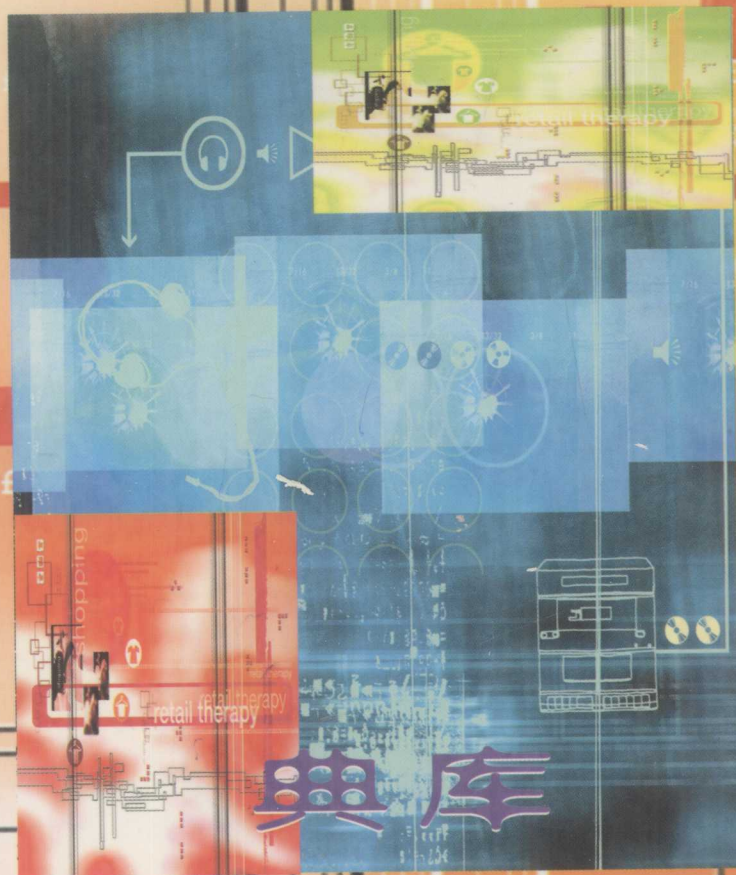
CHUANGXINJIAO

创新

XUESHEJIDIANKEU
教学设计

(精编本)

新大纲
新理念
新思维
新模式
新课型
新方法



CD-ROM 电子版手册



学苑音像出版社

全国百所重点示范学校特高级教师联合攻关项目

北京师联教育科学研究所 编

师联
教案

G633.63/21

高中几何

创新

教学设计

tail

新理念
新思维
新模式
新课型
新方法

CD-ROM电子版手册

苑音像出版社

3.18

特 别 征 稿

北京师联教育科学研究所面向全国教师诚征“教学设计”专稿,特别是有关最新的课程和教材的教学设计稿件,如:精彩课例、教案、课堂实录、精彩片断、开头、结尾设计、板书设计、实验设计、作业考试设计、相关活动设计及教案点评、导语设计、多媒体运用设计等,以不断充实本典库每年的升级版。稿件一旦采用,稿酬即付。凡寄本所稿件请自留底稿,不退稿,并可一稿多投,本所不忌。

来稿请寄:

邮编:100024

北京市朝阳区路三西村双福小区(三间房邮局背后小黄楼)1号

北京师联教育科学研究所

《创新教学设计典库》编辑部

E-mail: shilian001@sohu.com

师联教学与图书网站:

<http://sljy.asp1.pressabc.com/shop>

电话:65740218(带传真) 65740217

65082404 65007730

65007646(带传真)

高中几何创新教学设计典库

目 录

第一部分

中学数学课创新教学设计的基本原理与实用方法

课堂教学的结构	(3)	制约教学模式的主要因素	(75)
优化课堂教学结构的意义与作用	(4)	教学模式的功能	(77)
构成课堂教学结构的主要要素及关联	(6)	课堂教学模式的特点	(79)
课堂教学结构是一个多种规律和谐发展的整体	(7)	课堂教学模式的结构	(81)
教学信息传递过程	(8)	当代课堂教学结构模式(摘编)	(86)
阿莫纳什维利“课”的概念	(10)	教学模式的借鉴	(89)
教学设计的基本过程	(11)	教学结构的三大类	(91)
教学设计的基本内容	(12)	教学结构的三层模式	(92)
优化课堂教学结构的六项基本原则	(13)	四种课堂结构	(94)
江苏溧阳课堂教学设计的六项原则	(16)	江苏溧阳课堂教学结构设计的七种型式	(95)
教学结构模式的四项创新原则	(18)	课堂结构设计的十种类型	(97)
设计教学程序要处理好五个关系、四个注意	(20)	新授课常规教学模式	(98)
课堂教学结构模式建立的四步骤	(22)	综合课的一般结构	(101)
教学设计最优化的标准	(25)	检查课的结构层次	(102)
巴班斯基论教学最优化的实质和标准	(27)	练习课结构例析	(104)
课堂教学结构合理有效的六条衡量标准	(28)	作为信息场与系列的模型	(106)
罗伯特·坦尼森的综合性教学设计模式(编译)	(31)	立足于学习心理学的模型	(107)
课堂教学结构的两条路与四条线	(36)	教学结构中的通信(信息)传递模型五种	(108)
教和学的三种结构关系	(37)	小学课堂教学的六种结构	(111)
优化教学结构的五条途径	(39)	目标教学模式设计	(112)
巴班斯基论教学过程最优化的六条措施	(42)	四步教学结构	(115)
一堂课的“起承转合”	(44)	课堂教学四环节	(116)
阿莫纳什维利的课的结构设计	(45)	格罗 SSDL 模式	(118)
教学结构的目标设计	(47)	以信息处理能力为基础的模式	(122)
课堂教学结构的时空性设计	(48)	以学习理论为基础的模式	(125)
教学结构的信息量设计	(49)	以信息处理过程为基础的模式	(131)
教学结构的课题设计分析	(50)	三环教学法	(134)
教学结构的教时分配比率设计	(53)	“三环一线”教学法	(139)
教学结构的教学密度设计	(54)	“三环七步”教学法	(143)
课堂教学节奏的设计	(55)	“四环节”教学法	(146)
教学模式的创新方法	(57)	“六步教学法”	(147)
阿莫纳什维利论低年级课的特点	(58)	“立体化”的教学方法	(150)
学习与课堂教学的四种设计	(60)	传统讲授法教学设计	(154)
课堂教学的横向结构模式	(63)	启发式教学设计	(158)
课堂教学的纵向结构模式	(65)	启发式教学设计的基本内容	(159)
课堂教学结构的整体性设计	(67)	启发教学的整体设计	(161)
课堂教学结构的动态性设计	(69)	启发推理教学设计模式	(164)
教学结构的统一美设计	(70)	“启发——讨论”式教法设计	(166)
教学结构的和谐美设计	(72)	启发研究型教法设计的基本环节和课堂操作	(168)
教学结构的变化美设计	(73)	范例教学设计模式	(173)

案例分析教学设计模式	(175)	数学教学中的开放型设计	(333)
示范——模仿教学设计程式	(176)	耗散结构论与中学数学课堂教学设计	(336)
暗示教学设计法	(178)	数学备课“四备”	(339)
问题研讨教学设计模式	(180)	数学备课“十备”	(342)
“发现法”教学设计程式	(182)	教材是备课的主要依据	(345)
演示教学设计模式	(185)	怎样钻研数学教材(一)	(346)
“提要刺激”教学设计及其课堂操作	(187)	怎样研究数学教材(二)	(348)
尝试教学设计五步程式	(190)	怎样钻研数学教材(三)	(351)
自学辅导教学设计	(192)	教材分析如何找准教学的关键点	(354)
指导自学的五种设计课型	(193)	数学教学重点的确定方法	(356)
二级自学辅导教学设计	(196)	突出数学教学重点的课堂操作	(358)
三段自学指导设计模式	(200)	数学教学难点的处理策略	(362)
六步自学指导教学设计	(203)	数学科课堂教学知识容量的控制	(364)
“程序自学,反馈辅导”自学辅导教学设计	(207)	确定数学教学方法的因素	(367)
“分组自学辅导”教学设计	(210)	读讲议练单元目标教学法	(371)
目标教学与教学设计模式	(212)	数学教学的线索设计	(375)
单元目标教学设计法	(216)	中小学数学教学的衔接设计(一)	(378)
尝试教学法设计	(219)	中小学数学教学的衔接设计(二)	(380)
“双分”七步教学法设计	(222)	中小学数学教学的衔接设计(三)	(382)
“学导式”教学设计及其课堂应用	(224)	中小学数学教学的衔接设计(四)	(384)
学导式单元教学设计程序和课堂实施	(230)	中小学数学教学的衔接设计(五)	(386)
导学单元教学设计	(234)	初高中数学教学的衔接设计	(388)
“导思——点拨”教学设计	(237)	编写数学教案的步骤	(391)
引导探究教学设计模式(一)	(245)	如何写好数学课时教案(一)	(393)
引导探究教学设计模式(二)	(247)	如何写好数学课时教案(二)	(395)
系统法教学设计	(249)	三栏式数学教案的设计	(398)
反馈法教学设计	(252)	备课写教案应注意的几个薄弱环节	(401)
单元问题讨论教学设计	(257)	中学数学教师的说课活动	(403)
单元达标教学设计模式	(260)	述课说什么	(404)
三环法教学设计	(263)	说课活动的作用	(406)
“三环一线”教学设计	(268)	“说课”与“获取式教学法”	(407)
三环节单元教学设计	(272)	“说课”及“变式训练”	(411)
“三环七步”教学设计	(275)	说课课例:相似三角形的性质(第一课时)	(414)
“四阶段”式教学设计模式	(278)		
“四环节”教学设计	(280)	二、数学课堂教学中的开头、导入、过渡、结尾及板书设计与与	
六步教学设计	(281)	技巧	(418)
“十要素”结构式教学设计	(284)	一堂课的开头和结尾设计	(418)
单元网络式教学设计	(287)	搞好新课引入的重要意义	(420)
有序启动式教学设计	(290)	数学课新课引入的基本要求	(421)
异步教学的设计方法	(295)	数学课堂教学的导言设计八法	(429)
中学理科 STS 教育模式	(298)	数学课堂教学的引入四法	(431)
附:图内外教学形式概要图	(306)	中学数学授课的九种开头方法	(434)
一、中学数学课堂教学过程的设计方法与技巧	(307)	数学课的激情引入方法	(436)
数学课堂教学的原则	(307)	数学课的六种导入方法	(439)
数学课堂教学的基本方法	(309)	数学课题的六种引入方法	(441)
数学课堂教学程序设计	(310)	引入新课教学的四种方法	(444)
教学设计的要义	(312)	导入数学新课的多种途径	(446)
数学课堂教学的宏观设计与微观设计	(315)	课堂小结的功能和方法	(448)
数学教学设计的三种逻辑过程	(319)	数学课堂教学的结束语设计的基本形式	(450)
数学教学中的“三个过程”及设计	(321)	数学课堂结尾七法	(452)
数学教学过程中的几对辩证关系及处理方法	(323)	数学课的最后一分钟结局七法	(455)
数学课堂教学过程及其操作设计	(325)	数学教学中板书的功能	(457)
按照知识的层次结构设计教学	(330)	数学课的板书原则	(458)
		数学教学的板书形式	(459)

数学教学板书的几点要求	(460)	数学课堂教学中的提问艺术(二)	(490)
能用机器帮助人类教学吗	(461)	数学问题情境的创设艺术(一)	(494)
计算机辅助数学教与学的方式	(462)	数学问题情境的创设艺术(二)	(497)
计算机对数学教育产生的影响	(464)	数学问题情境的创设艺术(三)	(500)
微机辅助数学教学	(466)	数学课堂教学中的提问设计(一)	(502)
用投影手段突破数学实验教材中的难点	(472)	数学课堂教学中的提问设计(二)	(505)
初中数学多媒体教学实验	(475)	数学课堂教学中的设疑方法与艺术	(508)
数学教学中的思维情境设计	(478)	数学课堂提问“十要”	(510)
三、数学课堂提问的设计方法与处理技巧	(483)	学生数学课堂上的答问心理	(513)
数学课堂提问的艺术	(483)	课堂提问中学生不作答的成因与对策	(515)
数学课堂教学中的提问原则	(486)	课堂的学生提问	(518)
数学课堂教学中的提问艺术(一)	(488)	鼓励学生质问老师	(519)
		优化讲练组合,提高复习质量	(521)

第二部分

高中几何课创新教学设计案例汇编

手册页码	手册页码
★《立体几何绪言》引导类比探索式教学设计 … (1) (525)	《两个平面垂直的判定和性质(一)》实录式教学设计 … (694)
★《平面的基本性质之一》实录式教学设计 …… (6) (530)	《两个平面垂直的判定和性质(二)》启发引导式教学设计 …… (698)
《平面》启发式教学设计 …… (535)	《两个平面垂直的判定和性质(三)》实录式教学设计 …… (703)
《空间直线》过程式教学设计 …… (543)	《空间的直线和平面》复习教案(一) …… (708)
★《水平放置的平面图形的直观图》互动式教学设计 …… (11) (552)	《空间的直线和平面》复习教案(二) …… (714)
★《平行直线》启发式教学设计 …… (17) (558)	《空间直线、平面的平行和垂直》探究式教学设计 …… (719)
★《两条异面直线所成的角和距离》实录式教学设计 …… (23) (564)	《有关空间角的问题》专题教学设计 …… (729)
★《异面直线上两点间距离》创新教学设计 … (31) (572)	《棱柱》启发式教学设计 …… (740)
《两条异面直线所成的角》练习课设计 …… (574)	《棱柱》过程式教学设计 …… (750)
《直线与平面平行的判定和性质》探究式教学设计 (580)	★《棱柱》实录式教学设计 …… (63) (754)
《直线与平面垂直的判定和性质》启发探究式教学设计 …… (587)	《棱锥的概念和性质》启发式探究式教学设计 …… (759)
★《直线和平面垂直的性质定理》实录式教学设计 …… (33) (598)	《棱柱、棱锥、棱台》复习课教学设计 …… (765)
《立体几何》习题课优化设计 …… (604)	《球》探究式教学设计 …… (771)
《三垂线定理》探究式教学设计 …… (607)	★《球》优化设计 …… (68) (781)
★《三垂线定理》说课式教学设计 …… (39) (613)	《球》教学设计 …… (786)
《三垂线定理》探究式教学设计 …… (619)	《球的表面积公式》问题自我解决式教学设计 …… (789)
《三垂线定理及其逆定理》习题课教学设计(一) … (627)	《球的表面积》互动式教学设计 …… (793)
《三垂线定理及其逆定理》练习课教学设计 …… (633)	《球的直观图画法和球的表面积》探究式教学设计 …… (798)
《两个平面平行的判定》启发式探究式教学设计 … (639)	《棱锥》过程式教学设计 …… (802)
《两个平面平行的判定和性质》过程式教学设计 … (645)	《多面体欧拉公式的发现》课题研究式教学设计 … (814)
★《两个平面平行的性质》实录式教学设计 … (45) (651)	★《锥体的体积》探究式教学设计 …… (73) (819)
《线面平行性质定理》五步式教学设计 …… (658)	《三棱锥体积公式引入》优化教学设计 …… (823)
★《面面平行判定定理》建构式教学设计 …… (52) (662)	《锥体的体积》课题式教学设计 …… (825)
★《二面角》多媒体教学设计 …… (57) (667)	《棱锥、圆锥的体积》多媒体教学设计 …… (833)
《二面角》练习课设计 …… (673)	★《棱锥、圆锥的体积》实录式教学设计 …… (77) (837)
《两个平面垂直的判定和性质》发现式教学设计 … (679)	《几何体求积》复习课设计 …… (844)
《两个平面垂直的判定和性质》引导探究式教学设计 …… (688)	《多面体与旋转体》问题解决式教学设计 …… (853)
	《多面体与旋转体》问题解决式教学设计 …… (863)
	★《两点间距离》实录式教学设计 …… (84) (872)

《线段的定比分点》探究式教学设计	(879)	《椭圆及其标准方程》多媒体教学设计	(1080)
《直线的倾角和斜率》探究式教学设计	(886)	《椭圆的几何性质》探究式教学设计	(1098)
《直线的倾斜角和斜率》多媒体教学设计	(890)	《双曲线的定义及其标准方程》启发探究式教学设计	(1106)
《直线方程的点斜式、斜截式》互动式教学设计	(901)	《双曲线及其标准方程》探究式教学设计	(1112)
《直线方程的两点式和截距式》探究式教学设计	(908)	★《双曲线的几何性质》实录式教学设计	(136)(1127)
★《直线方程的一般形式》猜想归纳式教学设计	(91)(914)	《双曲线的简单几何性质》多媒体教学设计	(1135)
《直线的方程》多媒体教学设计	(920)	★《抛物线的定义及其标准方程》多媒体教学设计	(144)(1158)
★《直线方程》问题解决式教学设计	(97)(936)	《抛物线及其标准方程》探究式教学设计	(1165)
★《两条直线所成的角》实录式教学设计	(106)(945)	《抛物线的几何性质》探究式教学设计	(1177)
《两条直线的交点》归纳式教学设计	(952)	《抛物线的简单几何性质》多媒体教学设计	(1185)
★《点到直线的距离》实录式教学设计	(113)(959)	《圆锥曲线小结与复习》多媒体教学设计	(1196)
《曲线和方程》探究式教学设计	(965)	★《坐标平移》实录式教学设计	(151)(1205)
★《充要条件》实录式教学设计	(119)(972)	《圆锥曲线》复习教案	(1212)
《充分、必要、充要条件》教学设计	(977)	《利用圆锥曲线定义求最值》专题式教学设计	(1224)
《曲线的交点》互动式教学设计	(980)	《对称问题》专题式教学设计	(1233)
《曲线和方程》多媒体教学设计	(986)	《直线与圆锥曲线的位置关系》问题解决式教学设计	(1242)
★《圆的标准方程和切线问题》突破式教学设计	(124)(1006)	《轨迹方程》互动式教学设计	(1254)
《圆的方程》多媒体教学设计	(1010)	《曲线的参数方程》实录式教学设计	(1266)
《圆锥曲线》测试题(A组)教学设计	(1028)	《参数方程和普通方程的互化》过程式教学设计	(1271)
《圆锥曲线》测试题(B组)教学设计	(1031)	《二次曲线参数方程的应用》优化设计	(1279)
《圆的一般方程》习题课设计	(1034)	《化归方法与立体几何教学》创新式教学设计	(1284)
《圆的一般方程》探究式教学设计	(1038)		
《圆的方程及应用》问题解决式教学设计	(1041)		
《椭圆的简单几何性质》多媒体教学设计	(1050)		
★《椭圆及其标准方程》实录式教学设计	(128)(1072)		

第三部分

中学数学考试当用题型与解题技巧训练

数学课业学习是模型学习	(1295)	中考综合题的解题策略	(1339)
数学课业学习是数学语言的学习	(1296)	高考解几综合题的解题技巧	(1342)
有意义内化数学学习	(1297)	点列图形综合问题的解法	(1347)
数学接受学习	(1299)	开放题的功能	(1349)
数学发现学习	(1301)	开放型问题的类型及其解法	(1352)
数学学习的抽象性和逻辑性	(1302)	开放型问题的解法教学	(1355)
数学学习能力的涵义和类型	(1303)	竞赛题的解题思路	(1358)
数学学习能力的培养意义	(1304)	数学竞赛中操作变换问题的解题策略(一)	(1362)
数学基本能力概述	(1305)	数学竞赛中操作变换问题的解题策略(二)	(1366)
数学运算能力的培养和训练	(1306)	数学竞赛题中的图论方法	(1370)
数学逻辑思维能力的培养	(1310)	带“……”竞赛题的解法十种	(1377)
空间想象能力的培养和训练	(1315)	含指数式竞赛题的解法技巧九则	(1381)
客观命题的题型	(1318)	数学竞赛中解方程(组)的常用技巧九则	(1384)
充分利用客观性题型的条件	(1320)	利用奇偶数性质解竞赛题	(1387)
口答客观题训练及其数学思想方法	(1322)	数学竞赛命题失误的类型(一)	(1389)
数学客观题的求解与中学生模糊思维的培养	(1324)	数学竞赛命题失误的类型(二)	(1391)
综合题的类型、编拟和解题策略	(1327)	存在性命题的解证方法(一)	(1394)
初中数学综合题的类型	(1332)	存在性命题的解证方法(二)	(1398)
解数学综合题的两种不同策略	(1334)	存在性命题的解证方法(三)	(1403)
解数学综合题的综合法	(1337)	存在性命题的解证方法(四)	(1405)

存在性命题的证证方法(五)	(1411)	充分、必要、充要条件与四种命题	(1526)
判定存在性数学题的证证方法	(1413)	充分必要条件问题的几种类型	(1528)
运用抽屉原理证存在性命题	(1416)	数学应用题分类分析	(1532)
范围型命题及其解法(一)	(1421)	初中数学应用问题八种类型	(1541)
范围型命题及其解法(二)	(1426)	初中数学应用问题十种类型	(1544)
探索性问题	(1431)	初中数学应用题五种解法	(1548)
探索性问题的思维策略	(1434)	高考数学应用题题型结构及解法分析	(1552)
探索性命题的构成及其解题技巧	(1437)	应用题审题中的思维障碍及其对策	(1555)
探索性问题及其解决策略	(1439)	应用题数学建模方法	(1559)
探究型命题的五种类型及其解法	(1442)	解应用题中的追击模型	(1561)
探索性命题的四种类型及解法	(1447)	应用题的语译法解题	(1563)
探究型试题的两种类型及解法	(1454)	解题应用的判别式法	(1566)
两类探索性问题的解题过程	(1456)	解应用题引入辅助量的法	(1569)
探究题的解法和设计	(1459)	“设而不求”巧解应用题	(1571)
探索性命题解题技巧	(1464)	应用题的损益法解题	(1573)
三种探索性问题解法	(1468)	用实验法、列表法解应用题	(1575)
探索(或开放)型命题三种解法	(1470)	排列应用题的解题方法	(1577)
初中数学的“探索性试题”	(1472)	递推思想与应用题解题思路	(1580)
初中数学探索性问题及其解法思想	(1475)	应用题教学与思维能力培养	(1586)
高考数学探索性问题的转化解法	(1477)	应用题间接未知数的设置方法	(1590)
“至多、至少”的表示及应用	(1481)	数学能力的组成	(1593)
“至少”型命题及其解法(一)	(1482)	数学能力的结构分析	(1595)
“至少”型命题及其解法(二)	(1485)	中学数学能力的综合培养	(1597)
“至少”型命题及其解法(三)	(1487)	知识和智能的关系	(1600)
“至少”型命题及其解法(四)	(1490)	数学知识的智力功能	(1601)
解“至少”题的技巧(一)	(1494)	培养和发展数学智能的意义	(1603)
解“至少”题的技巧(二)	(1496)	数学能力的培养	(1606)
解“至少”题的技巧(三)	(1499)	数学教学中数学能力培养	(1608)
“至少”型命题的证明(一)	(1500)	数学的双基和能力	(1612)
“至少”型命题的证明(二)	(1502)	中学生的思维品质与数学能力	(1616)
“至少”类高考试题及其解法	(1505)	课堂教学设计与数学能力培养	(1619)
“不论”类题型的三条证题策略	(1507)	创造民主课堂 培养学生能力	(1623)
“不能”问题的两种证明方法	(1511)	初高中教学衔接中的能力培养	(1626)
“无关”型问题的五种解法	(1514)	数学能力的性别差异	(1631)
阅读型试题及其解法	(1517)	男女生数学能力的差异	(1633)
阅读理解题的四种类型及其解法	(1520)	数学思维品质的教学培养与训练(一)	(1636)
“充分必要条件”的逻辑结构	(1522)	数学思维品质的教学培养与训练(二)	(1639)
“充分必要”条件的理解	(1524)	数学思维品质的教学培养与训练(三)	(1643)

第四部分

历届高考数学试卷详析详解

2001 年

2001 年普通高等学校招生全国统一考试数学(理工农医类)试题、 参考答案	(1651)
2001 年全国高考数学(理科)试题、解析	(1658)
2001 年全国高考数学(文科)试题、解析及评分标准	(1674)
2001 年春招高考数学试题及解答	(1684)

2001 年春季高考数学(上海卷)试题、解析(理科)	(1691)
2001 年上海市普通高等学校春季招生考试数学试卷(文科)	(1700)
2001 年春季高考数学(上海卷)试题、题解、答案及评分标准	(1705)
2001 年全国普通高等学校招生统一考试上海数学试卷(理工农 医类)	(1714)
2001 年全国高考数学(上海卷)试题解析(理科)	(1721)

2000 年		1995 年加拿大数学竞赛试题及解答	(2033)
2000 年高考数学(文史类)试题、解析、答案及评分标准(全国卷)	(1733)	1995 年澳大利亚数学竞赛试题及解答	(2034)
2000 年全国高考数学(文科)试题分析	(1749)	1995 年日本数学奥林匹克预选赛试题及解答	(2036)
2000 年高考数学(理工农医类)试题、评析、参考答案及评分标准(全国卷)	(1776)	1995 年日本第五轮数学奥林匹克竞赛决赛试题及解答	(2041)
2000 年全国高考数学(理工农医类)试题分析	(1794)	1995 年第 22 届乌克兰中学数学奥林匹克试题及解答	(2045)
2000 年北京安徽春季高招数学试卷及答案(理工农医类) ...	(1831)	1995 年世界城市国际数学联赛试题及解答	(2049)
2000 年北京、安徽春季高考数学试题选析	(1837)	1994 年	
2000 年北京、安徽春季高招数学试题解析、答案及评分标准(理工农医类)	(1839)	1994 年普通高等学校招生全国统一考试	(2056)
2000 年北京、安徽春季高招数学试题、解析、答案及评分标准(文史类)	(1852)	1994 年普通高等学校招生全国统一考试	(2061)
2000 年台湾大学入学考试中心学科能力测验数学学科试题	(1866)	1993 年	
2000 年台湾大学联合招生考试自然组数学试题	(1869)	1993 年全国数学高考试题答案及评分标准(文史类)	(2069)
2000 年日本全国统一高考试题数学 I·A	(1870)	1993 年全国数学高考试题答案及评分标准(理工农医类) ...	(2074)
2000 年日本高考全国统考试题	(1874)	1992 年	
2000 年日本著名大学高考试题选讲	(1879)	1992 年全国数学高考试题、答案及评分标准(文史类)	(2080)
1999 年		1992 年全国数学高考试题、答案及评分标准(理工农医类)	(2085)
1999 年全国数学高考试题、解答及评分标准(文史类)	(1882)	1991 年	
1999 年全国数学高考试题、解答及评分标准(理工农医类)	(1888)	1991 年全国数学高考试题答案及评分标准(文史类)	(2091)
1999 年全国高考数学试题(理)解析	(1895)	1991 年全国数学高考试题、答案及评分标准(理工农医类)	(2097)
1999 年第 40 届国际数学奥林匹克竞赛试题及解答	(1908)	1991 年第 32 届 IMO 预选题及解答	(2103)
1999 年第 40 届 IMO 试题及解答	(1911)	1991 年第 32 届 IMO 试题及解答	(2122)
1999 年第 11 届国际信息学奥林匹克竞赛试题及解答	(1915)	1990 年	
1998 年		1990 年全国高考数学试题(文史类)	(2129)
1998 年全国高考数学试题答案及评分标准(文史类)	(1945)	1990 年全国高考数学试题(理工农医类)	(2137)
1998 年全国数学高考试题答案及评分标准(理工农医类) ...	(1951)	1990 年一道高考试题的六种解法	(2146)
1998 年日本数学高考题及解答	(1958)	1990 年各国和地区提供给第 31 届 IMO 的问题及解答	(2148)
1998 年莫斯科大学数学入学试题及解答	(1964)	第 31 届 IMO 试题	(2221)
1998 年第 39 届国际数学奥林匹克试题再解	(1969)	1989 年	
1997 年		1989 年全国普通高等学校招生统一考试数学试题及解答, 评分标准(文史类)	(2222)
1997 年普通高等学校招生全国统一考试数学试题、答案及评分标准(文史类)	(1973)	1989 年全国普通高等学校招生统一考试数学试题、答案及评分标准(理工农医类)	(2228)
1997 年普通高等学校招生全国统一考试数学试题、答案及评分标准(理工农医类)	(1979)	1988 年	
1997 年日本数学奥林匹克预选赛试题及解答	(1986)	1988 年全国高考数学试题(文史类)	(2236)
1997 年加拿大数学公共竞赛试题及解答	(1991)	1988 年全国高考数学试题(理工农医类)	(2241)
1996 年		1988 年第 29 届 IMO 试题及解答	(2252)
1996 年普通高等学校招生全国统一考试数学试题、答案及评分标准(文史类)	(1994)	1987 年	
1996 年普通高等学校招生全国统一考试数学试题、答案及评分标准(理工农医类)	(2001)	1987 年全国高考数学试题(文史类)	(2258)
1996 年第 37 届 IMO 试题及解答	(2009)	1987 年全国高考数学试题(理工农医类)	(2264)
1995 年		1987 年第二十八届国际数学奥林匹克竞赛试题及解答(一)	(2273)
1995 年全国高考数学试题、答案及评分标准(文史类)	(2016)	1987 年第二十八届国际数学奥林匹克竞赛试题及解答(二)	(2275)
1995 年全国高考数学试题答案及评分标准(理工农医类) ...	(2021)	1986 年	
1995 年第 36 届国际数学奥林匹克竞赛试题及解答	(2028)	1986 年全国普通高等学校招生统一考试数学试题、解答及评分标准(理工农医类)	(2278)
		1986 年全国普通高等学校招生统一考试数学试题、解答及评分标准(文史类)	(2284)

1986 年第 27 届 IMO 的部分预选试题 (2289)

1985 年

1985 年全国高等学校招生统一考试数学试题及解答评分标准
(文科) (2292)

1985 年全国高等学校招生统一考试数学试题及解答评分标准
(理科) (2298)

第二十六届国际数学奥林匹克情况简介及试题解析 (2309)

1984 年

1984 年全国高等学校招生统一考试数学试题、解答及评分标准
(文科) (2314)

1984 年全国高等学校招生统一考试数学试题、解答及评分标准
(理科) (2321)

1984 年省市自治区联合数学竞赛试题参考解答与评分标准 (2331)

1984 年日本高考全国统考数学试题(正题) (2338)

1984 年苏联部分高等学校入学考试数学试题及解答 (2340)

1984 年莫斯科大学入学考试数学试题 (2345)

1984 年莫斯科大学数学力学系高考入学试题解答 (2348)

1984 年第二十五届国际数学竞赛试题及解答 (2350)

1984 年第四十五届普特南数学竞赛试题及解答 (2355)

1984 年第二届美国数学邀请赛试题及解答 (2358)

1984 年第三十五届美国高中数学竞赛试题及解答 (2363)

1984 年第 47 届莫斯科奥林匹克数学试题及解答 (2366)

1984 年第十三届美国奥林匹克数学试题及解答 (2371)

1984 年第十届全俄中学生数学竞赛决赛试题及解答 (2374)

1984 年第十六届加拿大中学生数学竞赛试题及解答 (2375)

1984 年第十八届全苏中学数学奥林匹克试题及部分解答 (2377)

1983 年

1983 年全国高等学校招生统一考试数学试题、解答及评分标准
(理科) (2382)

1983 年全国高等学校招生数学试题解答及评分标准(文科) (2394)

1983 年上海市中学数学竞赛试题及解答 (2401)

1983 年省市自治区联合数学竞赛试题参考解答与评分标准 (2405)

1983 年第四十四届普特南数学竞赛试题及解答 (2410)

1983 年第一届美国数学邀请赛试题及解答 (2413)

1983 年第三十四届美国高中数学竞赛试题及解答 (2419)

1983 年第 46 届莫斯科奥林匹克数学试题及解答 (2423)

1983 年美国第十二届奥林匹克数学竞赛题解(一) (2426)

1983 年美国第十二届奥林匹克数学竞赛题解(二) (2429)

1983 年第十五届加拿大中学生数学竞赛试题及解答 (2433)

1983 年第十七届全苏数学奥林匹克试题及解答 (2435)

1983 年第十七届苏联奥林匹克数学竞赛几何问题解答 (2438)

1983 年第 24 届 IMO 两道试题分析 (2441)

1982 年

1982 年全国高等学校统一招生数学试题、解答及评分标准(理科)
..... (2445)

1982 年全国高等学校统一招生数学试题、解答及评分标准(文科)
..... (2456)

理工科高考数学试题浅析及第 8 题的多种解法 (2463)

1982 年日本中央大学高考数学题解 (2468)

1982 年第四十三届普特南数学竞赛试题及解答 (2471)

1982 年第十一届美国奥林匹克数学试题及解答	(2472)
1982 年全苏第十六届中学生数学竞赛试题及解答	(2478)
1982 年第三十三届美日高中数学竞赛试题及解答	(2489)
1982 年第十四届加拿大中学生数学竞赛试题及解答	(2492)
1982—1980 年国际数学教育调查测试题选	(2495)
1982 年第 45 届莫斯科奥林匹克数学试题及解答	(2500)
1981 年	
1981 年全国高考(理工)数学试题与解答	(2504)
1981 年全国高考(文史)数学试题及解答	(2509)
1981 年第三十二届美国高中数学竞赛试题及解答	(2512)
1981 年第四十二届普特南数学竞赛试题及解答	(2517)
1981 年第 44 届莫斯科奥林匹克数学试题及解答	(2520)
1981 年第十届美国数学奥林匹克试题及解答	(2522)
1981 年第十三届加拿大中学生数学竞赛试题及解答	(2525)
1981 年第 15 届全苏数学奥林匹克竞赛试题及解答	(2527)
1980 年	
1980 年全国高考数学文史类试题及解答	(2531)
1980 年全国高考数学(理工)试题及解答	(2534)
1980 年高考数学试题解法分析	(2539)
1980 年第 43 届莫斯科奥林匹克试题及解答	(2546)
1980 年第 22 届国际中学生数学竞赛试题及解答	(2548)
1980 年第 9 届美国数学奥林匹克试题及解答(一)	(2553)
1980 年第九届美国数学奥林匹克试题及解答(二)	(2554)
1980 年第三十一届美国高中数学考试题及解答	(2560)
1980 年第十二届加拿大中学生数学竞赛试题及解答	(2563)
1979 年	
1979 年全国高考(文史)数学试题及解答	(2566)
1979 年全国高考(理工)数学试题及解答	(2569)
1979 年第 42 届莫斯科奥林匹克竞赛试题及解答	(2574)
1979 年第十三届全苏数学奥林匹克试题及解答	(2577)
1979 年第三十届美国高中数学考试题及解答	(2582)
1979 年第八届美国数学奥林匹克试题及解答	(2585)
1978 年	
1978 年全苏数学奥林匹克试题与解答	(2590)
1978 年第 41 届莫斯科奥林匹克竞赛试题及答案	(2597)
1978 年第二十九届美国中学生数学竞赛试题及答案	(2599)
1978 年第七届美国数学奥林匹克试题及解答	(2602)
1978 年第十届加拿大中学生数学竞赛试题及解答	(2606)
1978 年罗马尼亚数学竞赛决赛试题及解答	(2608)
1977 年	
1977 年第十一届全苏数学奥林匹克试题及解答	(2618)
1977 年第 40 届莫斯科奥林匹克竞赛试题及解答	(2625)
1977 年第六届美国数学奥林匹克试题及解答	(2628)
1977 年第九届加拿大中学生数学竞赛试题及解答	(2631)
一道国际数学竞赛题的多种证法	(2633)
1977—1976 年度美国威斯康星大学选拔数学、工程和科学人才的 测验题	(2637)
1977 年美国高中数学考试试题及答案	(2638)

1976 年

- 1976 年第五届美国数学奥林匹克试题及解答 (2642)
1976 年第 10 届全苏数学奥林匹克竞赛试题及解答 (2645)
1976 年第 39 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2654)
1976 年第八届加拿大中学生数学竞赛试题及解答 (2657)
1976 年美国高中数学考试试题及答案 (2660)

1975 年

- 1975 年第七届加拿大中学生数学竞赛试题及解答 (2664)
1975 年第四届美国数学奥林匹克试题及解答 (2667)
1975 年第 9 届全苏数学奥林匹克竞赛试题及解答 (2670)
1975 年第 38 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2679)
1975 年美国高中数学考试试题及答案 (2682)

1974 年

- 1974 年第六届加拿大中学生数学竞赛试题及解答 (2686)
1974 年第三届美国数学奥林匹克试题及解答 (2690)
1974 年第 8 届全苏数学奥林匹克竞赛试题及解答 (2694)
1974 年第 37 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2699)
1974 年美国高中数学考试试题及答案 (2703)

1973 年

- 1973 年第二届美国数学奥林匹克试题及解答 (2707)
1973 年第 7 届全苏数学奥林匹克试题及解答 (2711)
1973 年第 36 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2716)
1973 年第五届加拿大中学生数学竞赛试题及解答 (2721)
1973 年美国高中数学考试试题及答案 (2723)

1972 年

- 1972 年第一届美国数学奥林匹克试题及答案 (2727)
1972 年第 6 届全苏数学奥林匹克试题及解答 (2731)
1972 年第 35 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2737)
1972 年第四届加拿大中学生数学竞赛试题及解答 (2744)
1972 年美国高中数学考试试题及答案 (2747)

1971 年

- 1971 年第 5 届全苏数学奥林匹克试题及解答 (2751)
1971 年第 34 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2759)
1971 年第三届加拿大中学生数学竞赛试题及解答 (2766)
1971 年美国高中数学考试试题及答案 (2768)

1970 年

- 1970 年第二届加拿大中学生数学竞赛试题及解答 (2772)
1970 年第 4 届全苏数学奥林匹克试题及解答 (2774)
1970 年第 33 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2780)
1970 年美国高中数学考试试题及答案 (2787)

1969 年

- 1969 年第 32 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2790)
1969 年第 3 届全苏数学奥林匹克试题及解答 (2797)
1969 年美国高中数学考试试题及答案 (2801)

1968 年

- 1968 年第 31 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2806)
1968 年第 2 届全苏数学奥林匹克试题及解答 (2813)
1968 年美国高中数学考试试题及答案 (2819)

1967 年

- 1967 年第 30 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2823)
1967 年第 1 届全苏数学奥林匹克试题及解答 (2827)
1967 年美国高中数学考试试题及答案 (2831)

1966 年

- 1966 年第 29 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2835)
1966 年第 6 届全俄数学奥林匹克试题及解答 (2839)
1966 年美国高中数学考试试题及答案 (2842)

1965 年

- 1965 年第 28 届莫斯科奥林匹克试题及答案 (2847)
1965 年第 5 届全俄数学奥林匹克试题及解答 (2852)
1965 年美国高中数学考试试题及答案 (2858)

1964 年

- 1964 年全国高考数学试题及解答 (2862)
1964 年第 27 届莫斯科奥林匹克试题及解答 (2865)
1964 年第 4 届全俄数学奥林匹克试题及解答 (2871)

1963 年

- 1963 年高考数学试题及解答 (2877)
1963 年第 3 届全俄数学奥林匹克试题及解答 (2882)

《立体几何绪言》

引导类比探索式教学设计

【课题】

立体几何序言课

【教学目的】

1. 使学生了解立体几何研究的对象、内容;
2. 使学生初步理解立体几何中的主要数学思想方法(类比思想、转化思想、展开思想);
3. 培养学生空间想象能力,初步建立空间概念。

【教学重点和难点】

教学的重点是空间概念的建立及立体几何中的主要数学思想方法;难点是空间概念的建立。

【教具】

正方体、正四面体骨架、圆柱、圆锥等模型;学生每人准备六根长度相等的牙签或六根火柴。

【教学方法】

引导类比探索法。

【教学过程】

一、引入新课

师:请同学们用六根长度相等的牙签(或火柴)搭正三角形,试试看,最多搭成几个正三角形?

生:开始在桌面上摆,有的摆成两个余下一根牙签;有的在桌面上搭成塔形,塔底为三角形,出现四个三角形,学生兴趣很浓,积极探索摆法。最后都探索到,在空间,可搭成四个正三角形。

师(小结)在平面内(桌面)最多只能搭成两个,而在空间能搭成四个。

同时,向学生展示正四面体骨架模型、再让学生看投影1中的图1。

[点评:通过小实验,创设了学习情境,激发了学生学习的兴趣,一开始就把学生的视线由平面引导到了空间。]

师:请同学们想一想,是否存在三条直线两两互相垂直?若存在,请举出实际中的例子。

生:有的在纸上画;有的用铅笔、钢笔等演示;有的在教室四周观察。议论纷纷,有的说不存在,有的说存在,各持己见,争论不休。

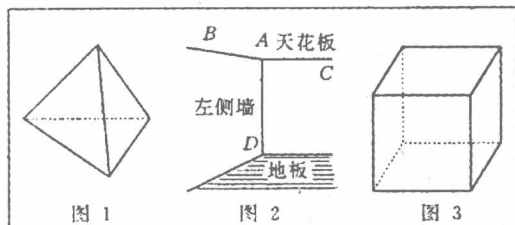
师:在两种不同意见的学生中各选一人,让他们陈述理由。

生甲:不存在,因为若 $a \perp c$, $b \perp c \Rightarrow a \parallel b$ 。

生乙：存在，如教室墙角处的三条直线两两互相垂直。

师（小结）：在同一平面内不存在，如甲的理由；但在空间是存在的，如乙同学所举的实例，教室墙角处的三条直线 AB 、 AC 、 AD 两两互相垂直（如投影 1 中图 2 所示）。请同学们观察正方体（向学生展示正方体模型）中一个顶点处的三条棱之间的关系，也是两两互相垂直的（如投影 1 中图 3）。

投影 1



师：现实世界中许多问题，只在平面内研究是很不够的，还需要在空间这个更广阔的领域内来考虑和研究，这就是我们将要学习的“立体几何”（板书课题）。

[点评：问题 2 更具有探索性，激活了学生的思维，通过学生自己探索、辩论，教师小结，将学生的思维活动由平面引导到空间，促使了学生空间概念的形成。]

二、讲授新课

1. 立体几何研究的对象、内容

师：平面几何研究的对象、内容是什么？

生：对象是平面图形；内容是平面图形的画法、形状、位置关系、大小计算及应用。

师：那么立体几何研究的对象、内容又是什么呢？

让学生观察正方体、圆柱、圆锥、正四面体骨架等模型，引导学生与平面几何进行类比，在学生回答的基础上，教师小结为投影 2 的内容。

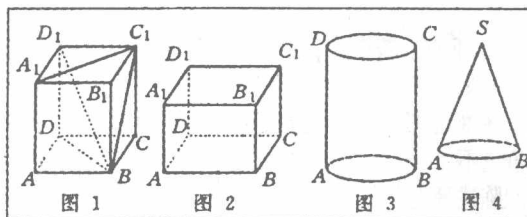
投影 2

立体几何研究的对象——空间图形（由空间的点、线、面组成的图形，也可以看成空间点的集合，如投影 3 中图 1—图 4 都是空间图形）；
立体几何研究的内容——空间图形的画法、形状、位置关系、大小计算及应用。是平面几何的推广与发展。

[点评：与平面几何类比，非常自然地揭示了立体几何研究的对象和内容。]

师：同学们虽然还没有掌握空间图形的画法，但已经见到了老师画的正方体、长方体、圆柱、圆锥的直观图，如投影 3 中的图 1—图 4。同学们想一想，空间图形与平面图形的画法有什么不同？

投影 3



生:平面图形的画法是真实的,而空间图形的直观图不真实。如在投影3中,正方体、长方体的底面本是正方形和矩形,但在直观图中都画成了平行四边形。圆柱、圆锥的底面本是圆,但在直观图中画成了椭圆。

师:同学们说得对,在画法上有着很大差异。同学们知道,平面图形中的位置关系主要是研究线与线的位置关系。那么对于空间图形来说,除了要研究线与线的关系外,还有哪些位置关系呢(用正方体、长方体模型及投影3中的图形启发学生从构成空间图形的基本元素——线与面作答)?

生:因为空间图形是由点、线、面构成的,因此要研究线与线、线与面、面与面的位置关系。

师:在平面图形中,我们要经常计算一些角的大小和线段的长度,面积的大小。对于空间图形,也要计算有关角的大小、线段的长度,除了面积外,还有体积的计算。对于投影3中的正分体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$, 请同学们

①说出下列各角的度数: $\angle B_1A_1C_1$ 、 $\angle B_1C_1A_1$ 、 $\angle BC_1B_1$;

②试计算 $\angle BC_1A_1$ 的大小;

③设 $AB = a$, 试求正方体的表面积和体积。

生:计算并回答:①都是 45° ; ②连结 A_1B , 因 $\triangle BC_1A_1$ 是等边三角形, 故 $\angle BC_1A_1 = 60^\circ$; ③ $S_{表} = 6a^2$, $V = a^3$ 。

师:通过解答上述问题,同学们已经看到:在研究空间图形时,不能依据对图形的直觉做出判断、而应依据正确的推理、计算做出结论。如 $\angle A_1B_1C_1$, 从直观看图形是钝角,但实际上是直角。

[点评:通过学生熟知的正方体、长方体、圆柱、圆锥的直观图,使学生深刻认识到了空间图形与平面图形在画法中的差异;从组成空间图形的元素入手,揭示了空间图形中要研究线线、线面、面面之间的位置关系;通过对正方体的简单计算,向学生说明了在研究空间图形时,不能只依据直觉做判断,为学生提早打了“预防针”。这部分教学设计,深入浅出,既阐明了立体几何研究的内容,又加强了学生空间概念的形成。]

2. 立体几何中的主要思想方法

(1) 类比思想

师:判断下列命题是否正确 (a, b, c 表示直线):

① $a \parallel c, b \parallel c \Rightarrow a \parallel b$; ② $a \perp c, b \perp c \Rightarrow a \parallel b$;

生:在同一平面内,①、②都是真命题;在空间内,①仍然是真命题,但②不正确,如教室墙角处的三条直线 $a \perp c, b \perp c, a \perp b$, a 与 b 相交。

师:对、命题①在空间仍然是真命题,就是我们将要学习的平行公理,同学们在物理课中见到的三棱镜的三条侧棱就是这种关系。命题②在空间就不成立了。由此知平面几何中的有些结论在空间成立。有些结论在空间不成立。因此,在立体几何学习中,我们要善于与平面几何做比较,认识其相同点,发现其不同点,这种思想方法称之为类比思想。

(2) 转化思想

师:在投影3的图1中,若设正方体的棱长为 a , 请同学们计算:① BD_1 的长; ② $\angle DD_1B$ 的余弦。

生甲:① $\sqrt{3}a$; ② $\cos \angle DD_1B = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 。

师:请你说一下,是怎样算得的?

生甲：连结 BD ，解 $Rt\triangle D_1DB$ 。

师：解这个问题实际上是在对角面 BDD_1B_1 （如投影4图1）中进行的，即空间图形的问题一般要转化为平面图形问题去解决。只要转化到平面图形中，就可以运用平面几何知识去解决。这就是转化的思想。

(3) 展开思想

师：在初中，同学们学习了圆柱、圆锥的侧面积公式，大家记得这两个公式是怎样推出来的吗？

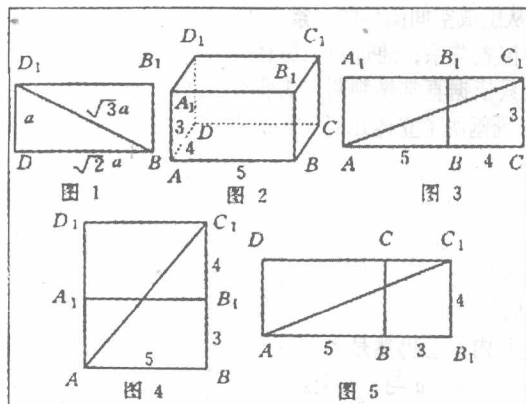
生：展开。

师：对，就是将圆柱、圆锥侧面分别展开为矩形和扇形，从而将问题转化为计算矩形和扇形的面积。像这样将空间图形展开为平面图形来处理问题的思想方法称为展开思想。请同学们考虑下面的问题：在投影4图2的长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，已知 $AB=5$ ， $AD=4$ ， $AA_1=3$ ，问从点 A 出发沿长方体表面到达点 C_1 的路径有几种？最短路径是多少？（引导学生观察长方体模型，分析、探索，根据学生的发言讨论，教师归纳）

师（小结）：从点 A 出发沿长方体表面到达 C_1 点的路径有：① $A-BB_1-C_1$ ；② $A-A_1B_1-C_1$ ；③ $A-BC-C_1$ 。要求最短路径，怎么办？
生：展开，在展开图中计算比较。

师：对。需将长方体展开进行计算，按照三种不同路径，有如投影4中图3~5的三种展开方法。根据平面几何知识知，两点之间，线段最短，故在三种路径中最短路径就是线段 AC_1 的长，请同学们算一算，最短路径是多少？

投影4

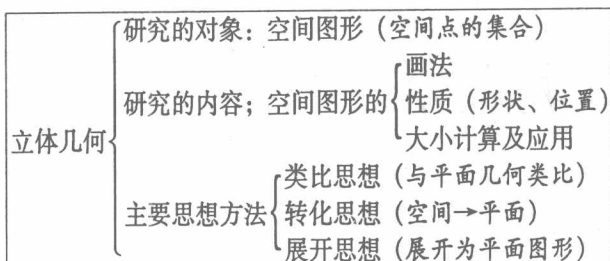


生：在图3中，得 $AC_1 = \sqrt{90}$ ；在图4中，得 $AC_1 = \sqrt{74}$ ；在图5中，得 $AC_1 = \sqrt{80}$ 。故沿图4中的路线走，路程最短，最短路径是 $\sqrt{74}$ 。

[点评：在学生已有的平面几何知识的基础上，从问题入手，在解决问题中，揭示了立体几何研究问题的主要思想方法，培养了学生空间想象能力，促进了学生空间概念的建立。]

三、课堂小结（教师指导学生小结，归纳为投影5）

投影5



四、课堂练习

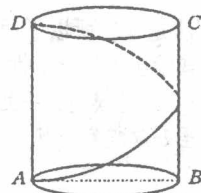
投影 6

1. 判断正误, 错误的举出反例:

① 过一点有且只有一条直线与已知直线平行。

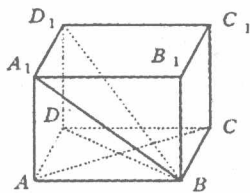
② 过已知直线上一点有且只有一条直线与这条直线垂直。

2. 在如右图的圆柱中, 底面半径为 2cm, 高为 4cm, 求从点 A 绕圆柱侧面一周到点 D 的最短路程 (用根式表示)。

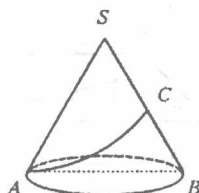


五、课外作业

1. 在下图的长方体中, 已知: $AB = 5\text{cm}$, $AD = 4\text{cm}$, $AA_1 = 3\text{cm}$, 求: (1) BD 、 A_1B 、 BD_1 的长度; (2) $\angle ACB$ 、 $\angle BC_1C$ 、 $\angle DD_1B$ 的余弦值。



第 1 题



第 2 题

2. 在上图的圆锥中, 已知底面半径为 5cm, 母线长为 10cm, A、B 是底面圆直径的两个端点, C 为母线 SB 的中点, 求从点 A 沿圆锥侧面到点 C 的最近路程 (精确到 0.1cm)。

[点评: 本节课, 紧紧围绕教学目的, 抓住教学重点, 从学生已有的平面几何知识入手, 利用模型和投影图形, 启发、引导学生积极探索, 大胆实践, 极大地激发了学生学习的积极性和创造性, 使抽象的序言课上得具体、生动, 内容丰富。既使学生获取了知识, 又培养了学生的能力。为学习立体几何创造了一个良好的开端, 成功地拉开了立体几何教学的帷幕。]

(板书设计: 略)

《平面的基本性质之一》

实录式教学设计

【教学目标】

1. 了解三个公理及公理3的三个推论;
2. 了解推论1的证明过程。

【教学重点和难点】

公理3的引入与掌握及推论1的证明是教学的重点也是教学的难点。

【教学设计过程】

师：上节课我们讲过平面是原名，没有方法定义，所以平面的性质只能以公理的形式给出，我们今天就来研究以公理形式给出的平面的性质。

（当教师说完上述话后，拿出一根小棍作为直线的模型，一矩形硬纸板作为平面的模型，让学生自己也拿同样的模型，师生一起观察。然后，再提出问题）

师：直线与平面有几种位置关系？

生：有三种位置关系：平行，相交，在平面内。

师：相交时，直线与平面有且只有几个公共点？

生：有且只有一个公共点。

师：当直线与平面有几个公共点时，我们就能判定直线在平面内？

生：只要有二个公共点。

师：对，这就是公理1。（同时板书）

公理1 如果一条直线上的两点在一个平面内，那么这条直线上所有的点都在这个平面内。（如图1）

这时我们说直线在平面内，或者说平面经过直线。

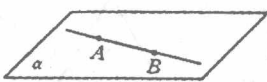


图 1

师：为了书写的简便，我们把代数中刚学习过的有关集合的符号，引入立体几何中。我们只把点作为基本元素，于是直线、平面都作为“点的集合”，所以：

点A在直线a上，记作 $A \in a$ ；

点A在直线a外，记作 $A \notin a$ ；

点A在平面α内，记作 $A \in \alpha$ ；

点A在平面α外，记作 $A \notin \alpha$ ；

直线a在平面α内，记作 $a \subset \alpha$ ；

直线a在平面α外，记作 $a \not\subset \alpha$ 。

所以公理1用集合符号为： $A \in a, B \in a, A \in \alpha, B \in \alpha$ ，则有 $a \subset \alpha$ 。

公理2可用如下方法引入：教师用矩形硬纸板的一顶点放在讲台面上，让学生观察，并同时提出问题。

师：看模型，能否说这两个平面只有一个公共点？

生：不能，因为平面是无限延展的，所以这两个平面应该有一条经过这公