

经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过
普通高中课程标准实验教科书

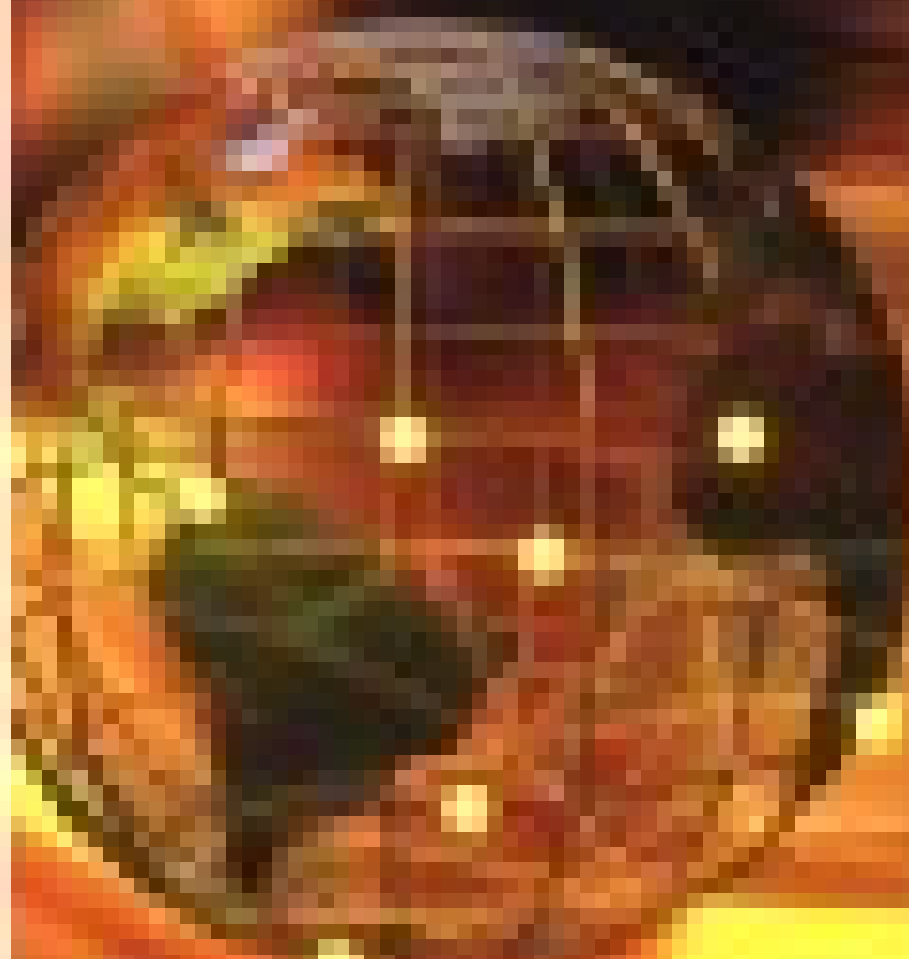
数学 2 (必修)

SHUXUE



北京师范大学出版社

2000 SHORTLIST



经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过
普通高中课程标准实验教科书

数 学 2 (必修)

SHUXUE

主 编 严士健 王尚志
副 主 编 张饴慈 李延林 张思明
本册主编 王尚志 王希平
编写人员 (按 姓 氏 笔 画 排 序)
王希平 王尚志 许 勇
何 明 张世永 张守和

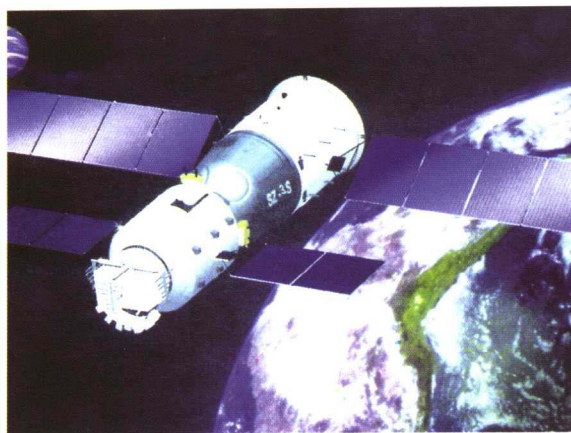
北京师范大学出版社
· 北 京 ·

空间图形欣赏

我们生活在丰富的图形世界中，从巨大的天体到微小的原子，自然界展现了丰富多彩的几何图形，请看下列图片，你能从中找到哪些熟悉的简单的空间图形。



“神舟”五号发射成功



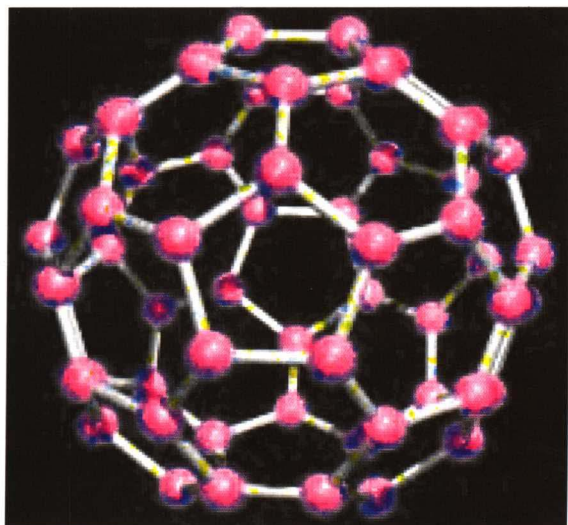
遨游太空



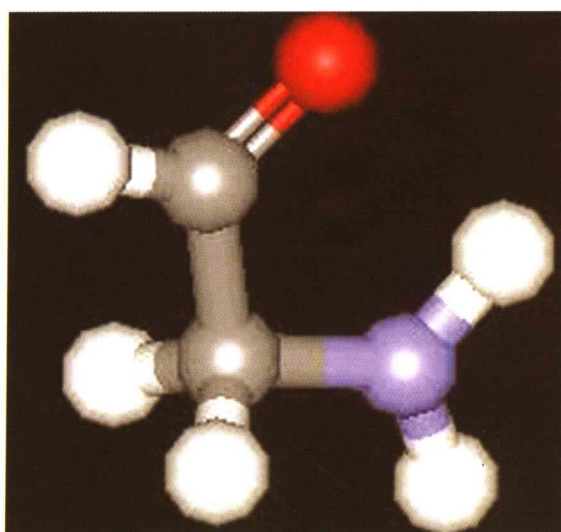
水立方



卢浮宫



碳60分子结构



生物大分子的基石——氨基酸



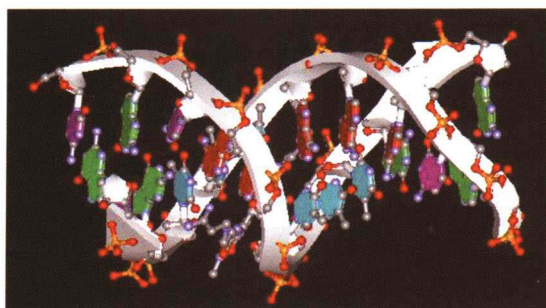
中华世纪坛



北京西客站



植物园



遗传信息库——DNA双螺旋结构



居室



居室

一般地说，复杂的空间图形是由近似于柱、锥、台、球等简单的空间图形组成的，请注意以上图中这些简单的空间图形所起的作用。

前言

你们将进入更加丰富多彩的数学世界.

你们将学到更多重要和有趣的数学知识、技能及应用.

你们将更多地感受到深刻的数学思想和方法.

你们将进一步体会数学对发展自己思维能力的的作用,体会数学对推动社会进步和科学发展的意义,体会数学的文化价值.

你们正在长大,需要考虑自己未来的发展.要学习的东西很多,高中数学的内容都是基础的,时间有限,选择能力是很重要的,你们需要抓紧时间选择发展的方向,选择自己感兴趣的专题,这是一种锻炼.

在高中阶段,学习内容是很有限制的.中国古代有这样的说法:“授之以鱼,不如授之以渔”,学会打鱼的方法比得到鱼更重要.希望同学们不仅关注别人给予你们的知识,更应该关注如何获得知识.数学是提高“自学能力”最好的载体之一.

在数学中,什么是重要的(What is the key in Mathematics)? 20世纪六七十年代,在很多国家都讨论了这个问题.大部分人的意见是:问题是关键(The problem is the key in Mathematics).问题是思考的结果,是深入思考的开始,“有问题”也是创造的开始.在高中数学的学习中,同学们不仅应提高解决别人给出问题的能力,提高思考问题的能力,还应保持永不满足的好奇心,大胆地发现问题、提出问题,养成“问题意识”和交流的习惯,这对你们将来的发展是非常重要的.

在学习数学中,有时会遇到一些困难,树立信心是最重要的.不要着急,要有耐心,把基本的东西想清楚,逐步培养自己对数学的兴趣,你会慢慢地喜欢数学,她会给你带来乐趣.

本套教材由26册书组成:必修教材有5册;选修系列1有2册,选修系列2有3册,它们体现了发展的基本方向;选修系列3有6册,选修系列4有10册,同学们可以根据自己的兴趣选修其中部分专题.习题分为三类:一类是可供课堂教学使用的“练习”;一类是课后的“习题”,分为A, B两组;还有一类是复习题,分为A, B, C三组.

研究性学习是我们特别提倡的.在教材中强调了问题提出,抽象概括,分析理

解,思考交流等研究性学习过程.另外,还专门安排了“课题学习”和“探究活动”.

“课题学习”引导同学们递进地思考问题,充分动手实践,是需要完成的部分.

在高中阶段,根据课程标准的要求,学生需要至少完成一次数学探究活动,在必修课程的每一册书中,我们为同学们提供的“探究活动”案例,同学们在教师的引导下选做一个,有兴趣也可以多做几个,我们更希望同学们自己提出问题、解决问题,这是一件很有趣的工作.

同学们一定会感受到,信息技术发展得非常快,日新月异,计算机、数学软件、计算器、图形计算器、网络都是很好的工具和学习资源,在条件允许的情况下,希望同学们多用,“技不压身”.它们能帮助我们更好地理解一些数学的内容和思想.教材中有“信息技术建议”,为同学们使用信息技术帮助学习提出了一些具体的建议;还有“信息技术应用”栏目,我们选取了一些能较好体现信息技术应用的例子,帮助同学们加深对数学的理解.在使用信息技术条件暂时不够成熟的地方,我们建议同学们认真阅读这些材料,对相应的内容能有所了解.教材中信息技术的内容不是必学的,仅供参考.

另外,我们还为同学们编写了一些阅读材料,供同学们在课外学习,希望同学们不仅有坚实的知识基础,而且有开阔的视野,能从数学历史的发展足迹中获取营养和动力,全面地感受数学的科学价值、应用价值和文化价值.

我们祝愿同学们在高中数学的学习中获得成功.

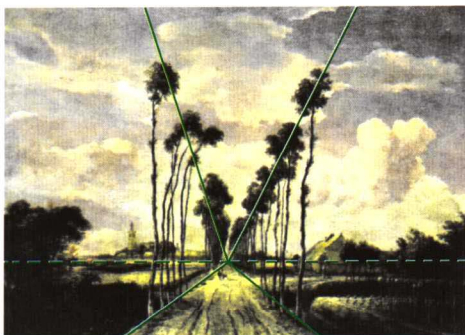
严士健 王尚志

2004年6月于北京

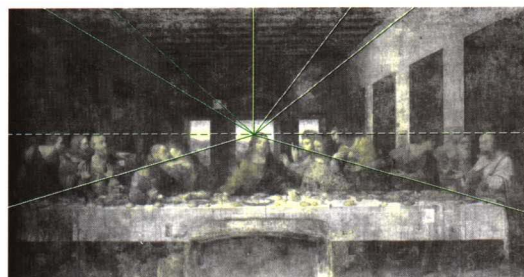
射影几何图形欣赏



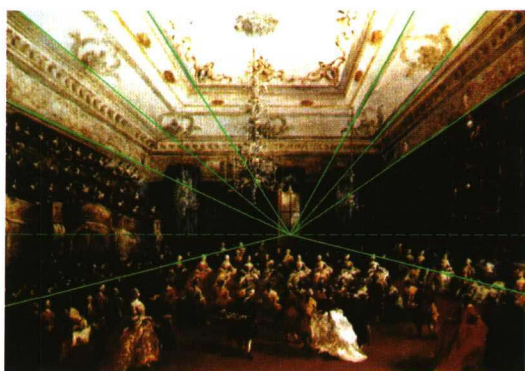
油画《开国大典》真实地表现了我国开国大典时壮观盛大的场景。画家在构图、设色、人物等场面的处理上，体现出了一个泱泱大国的气魄和风度。



17世纪荷兰画家霍贝玛的风景画《乡村小道》。画面在道路及两旁的树林、远处的村落、人物都完全符合透视原理。



意大利伟大的艺术家达·芬奇的《最后的晚餐》。沿着餐桌坐着耶稣的十二个门徒，形成四组，耶稣坐在餐桌的中央。



这幅画突出表现了一个盛大音乐会的豪华气派，展现了贵族的都市生活，是对当时现实生活的真实写照。

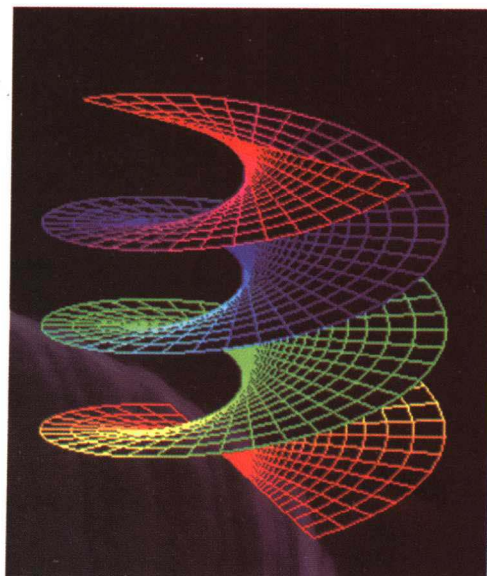
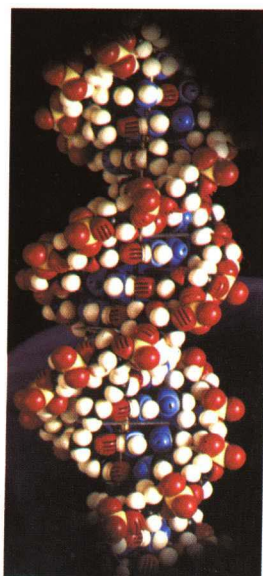
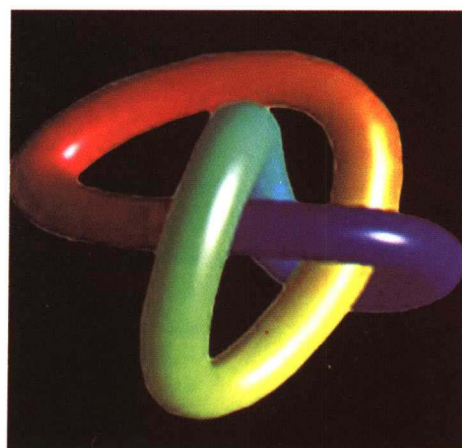
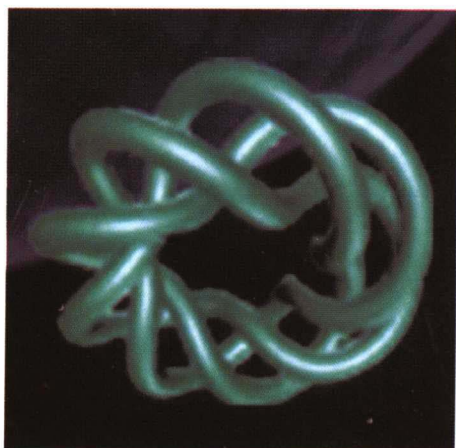
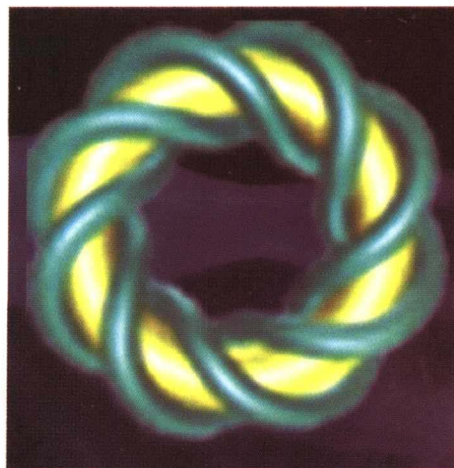


意大利画家卡纳列托的代表作之一《柱廊》。强烈的透视使柱廊在画面上形成斜角，把画面分成明与暗两大块，有一种透明的空气感。

微分几何图形欣赏

微分几何是微积分在几何上的应用.我不能不提它的曲线论在分子生物学上的作用.我们知道, DNA 的构造是双螺旋线.

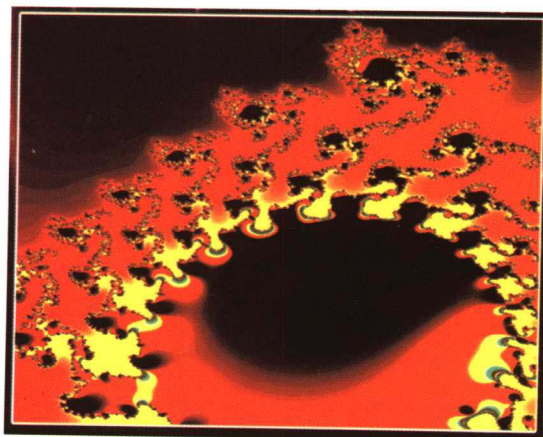
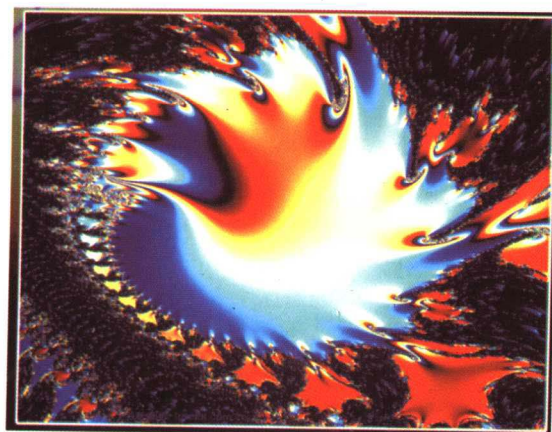
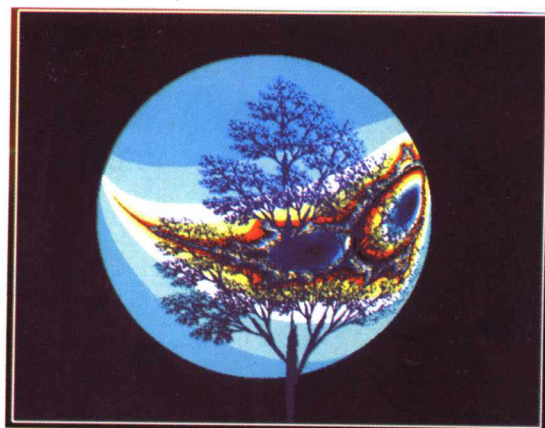
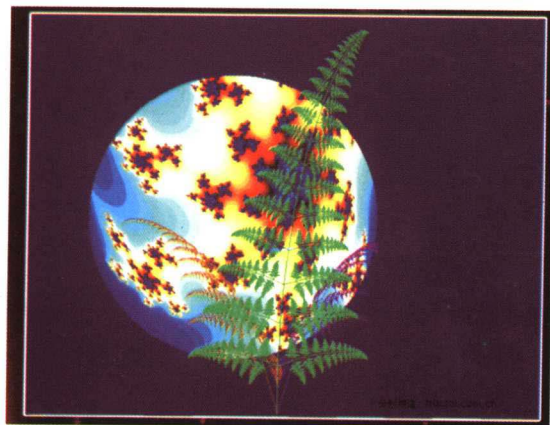
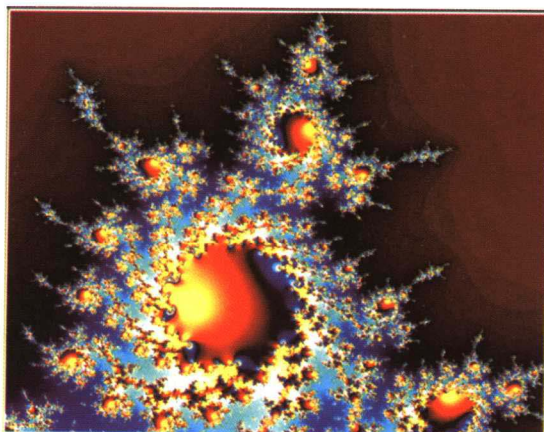
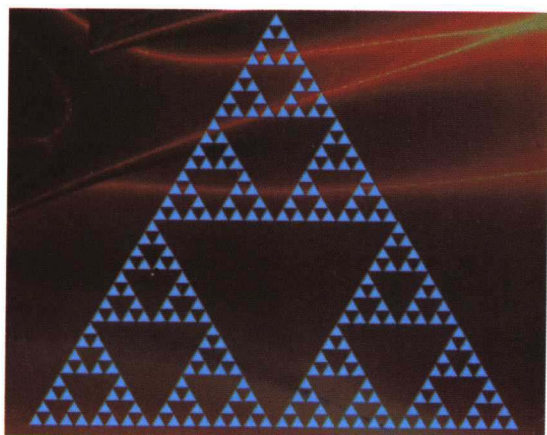
——著名数学家 陈省身



分形几何图形欣赏

分形是相对欧几里得几何学中的整形而言的. 分形的创始人法国数学家芒德布罗把分形定义为: 一个不规则的几何形体, 但在不同的尺度下看它, 具有相同或相似的结构.

如今在生态学、天文学、气象学、电影摄影学和经济学等方面都能找到分形的用处, 而且对“病态曲线”的研究已形成一门数学的分支——分形几何学.



目 录

第一章 立体几何初步	(1)
§ 1 简单几何体	(3)
1.1 简单旋转体	(3)
1.2 简单多面体	(5)
习题 1—1	(7)
§ 2 三视图	(8)
2.1 简单组合体的三视图	(11)
2.2 由三视图还原成实物图	(14)
习题 1—2	(17)
§ 3 直观图	(20)
习题 1—3	(25)
§ 4 空间图形的基本关系与公理	(26)
4.1 空间图形基本关系的认识	(26)
4.2 空间图形的公理	(27)
习题 1—4	(31)
§ 5 平行关系	(32)
5.1 平行关系的判定	(32)
5.2 平行关系的性质	(36)
习题 1—5	(39)
§ 6 垂直关系	(41)
6.1 垂直关系的判定	(41)
6.2 垂直关系的性质	(45)
习题 1—6	(48)
§ 7 简单几何体的面积和体积	(50)
7.1 简单几何体的侧面积	(50)
7.2 棱柱、棱锥、棱台和圆柱、圆锥、圆台的体积	(53)
7.3 球的表面积和体积	(55)
习题 1—7	(57)
§ 8 面积公式和体积公式的简单应用	(59)
习题 1—8	(62)

阅读材料 蜜蜂是对的	(63)
课题学习 正方体截面的形状	(64)
本章小结	(65)
复习题一	(68)

第二章 解析几何初步 (71)

§ 1 直线与直线的方程	(73)
1.1 直线的倾斜角和斜率	(73)
1.2 直线的方程	(78)
1.3 两条直线的位置关系	(83)
1.4 两条直线的交点	(86)
1.5 平面直角坐标系中的距离公式	(88)
习题 2—1	(93)
§ 2 圆与圆的方程	(95)
2.1 圆的标准方程	(95)
2.2 圆的一般方程	(96)
2.3 直线与圆、圆与圆的位置关系	(98)
习题 2—2	(103)
§ 3 空间直角坐标系	(105)
3.1 空间直角坐标系的建立	(105)
3.2 空间直角坐标系中点的坐标	(106)
3.3 空间两点间的距离公式	(109)
习题 2—3	(112)
阅读材料 笛卡儿与解析几何	(114)
本章小结	(115)
复习题二	(117)

探究活动 1 打包问题 (119)

探究活动 2 追及问题 (122)

附录 1 部分数学专业词汇中英文对照表 (124)

附录 2 信息检索网址导引 (126)

第一章

立体几何初步

三维空间是人类生存的现实空间. 本章将以丰富的立体图形, 特别是以长方体为直观背景, 通过直观感知、操作确认、思辨论证、度量计算等方法, 了解简单几何体的基本特性及其三视图和直观图, 理解空间中的点、线、面的位置关系, 并能用数学语言对某些位置关系进行描述和论证. 培养和发展空间想像、推理论证和运用图形语言进行交流的能力.



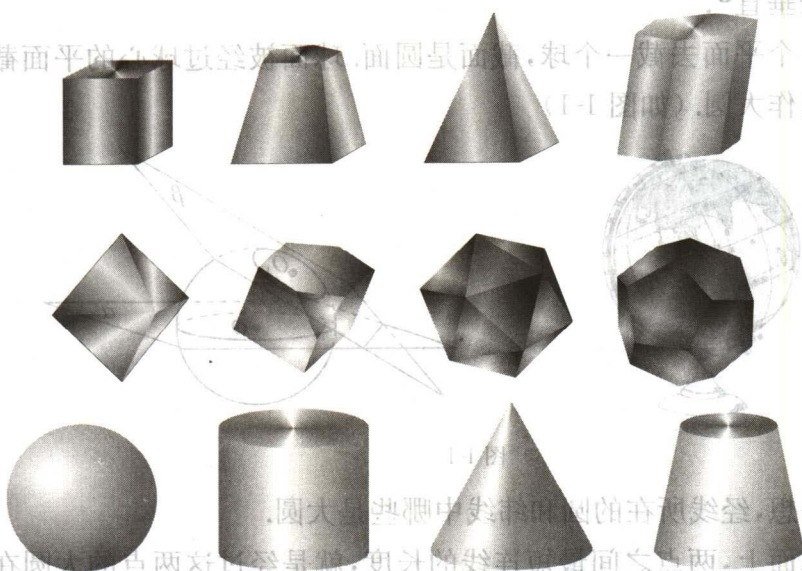
经过 2 000 年之后, 正多面体居然会在化合物里有用, 有些数学家正在研究正多面体和分子结构间的关系. 这表明, 当年数学家的一种空想, 经历了这么长的时间之后, 竟然是很“实用”的.

——著名数学家
陈省身

- § 1 简单几何体
 - 1.1 简单旋转体
 - 1.2 简单多面体
- § 2 三视图
 - 2.1 简单组合体的三视图
 - 2.2 由三视图还原成实物图
- § 3 直观图
- § 4 空间图形的基本关系与公理
 - 4.1 空间图形基本关系的认识
 - 4.2 空间图形的公理
- § 5 平行关系
 - 5.1 平行关系的判定
 - 5.2 平行关系的性质
- § 6 垂直关系
 - 6.1 垂直关系的判定
 - 6.2 垂直关系的性质
- § 7 简单几何体的面积和体积
 - 7.1 简单几何体的侧面积
 - 7.2 棱柱、棱锥、棱台和圆柱、圆锥、圆台的体积
 - 7.3 球的表面积和体积
- § 8 面积公式和体积公式的简单应用
 - 阅读材料 蜜蜂是对的
 - 课题学习 正方体截面的形状

§1 简单几何体

我们生活空间里有各式各样的几何体,请看下面的图形.



1.1 简单旋转体

一、球

人类赖以生存的地球,天体中的月亮、太阳,人们体育比赛中用到的足球、乒乓球等,都给我们球的形象.



以半圆的直径所在的直线为旋转轴,将半圆旋转所形成的曲面叫作球面.球面所围成的几何体叫作球体,简称球.半圆的圆心叫作

球心. 连接球心和球面上任意一点的线段叫作球的半径. 连接球面上两点并且过球心的线段叫作球的直径.

一条平面曲线绕着它所在的平面内的一条定直线旋转所形成的曲面叫作**旋转面**; 封闭的旋转面围成的几何体叫作**旋转体**. 显然, 球面是旋转面, 球体是旋转体.

为了认识和利用地球, 人们使用经线和纬线划分地球表面区域. 经线是端点为南北极点的半圆, 纬线是圆, 纬线圈所在平面与过南北极的直径垂直^①.

①直线与平面垂直见本章 6.1.

用一个平面去截一个球, 截面是圆面. 球面被经过球心的平面截得的圆叫作**大圆**. (如图 1-1)

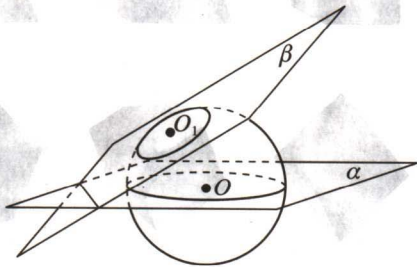


图 1-1

想一想, 经线所在的圆和纬线中哪些是大圆.

在球面上, 两点之间最短连线的长度, 就是经过这两点的大圆在这两点间的一段劣弧的长度, 我们称这段弧长为两点的**球面距离**.

二、圆柱、圆锥、圆台

分别以矩形的一边、直角三角形的一条直角边、直角梯形垂直于底边的腰所在的直线为旋转轴, 其余各边旋转而形成的曲面所围成的几何体分别叫作**圆柱**、**圆锥**、**圆台** (如图 1-2).

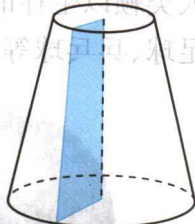
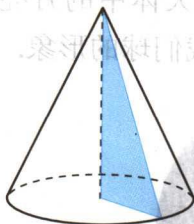
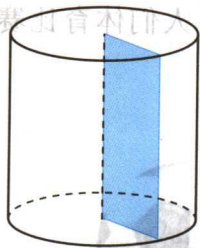


图 1-2

在旋转轴上这条边的长度叫作它们的**高**, 垂直于旋转轴的边旋转而成的圆面叫作它们的**底面**, 不垂直于旋转轴的边旋转而成的曲面叫作它们的**侧面**, 无论转到什么位置, 这条边都叫作侧面的**母线**.

圆柱、圆锥、圆台都是旋转体.

圆台也可以看作是用平行于圆锥底面的平面^①截这个圆锥而得到的.

①两个平面平行详见本章 5.1.

1.2 简单多面体

我们把若干个平面多边形围成的几何体叫作**多面体**. 其中棱柱、棱锥、棱台是**简单多面体**.

一、棱柱

房屋建筑中的立柱、木工师傅加工的木条、建筑用的方砖等都给我们棱柱的形象.

两个面互相平行, 其余各面都是四边形, 并且每相邻两个四边形的公共边都互相平行, 这些面围成的几何体叫作**棱柱**.

这里的两个互相平行的面叫作棱柱的**底面**, 其余各面叫作棱柱的**侧面**, 棱柱的侧面是平行四边形.

两个面的公共边叫作棱柱的**棱**, 其中两个侧面的公共边叫作棱柱的**侧棱**, 底面多边形与侧面的公共顶点叫作棱柱的**顶点**, 与两个底面都垂直的直线夹在两底面间的线段长叫作棱柱的**高**.

侧棱不垂直于底面的棱柱叫作**斜棱柱**, 侧棱垂直于底面的棱柱叫作**直棱柱**, 底面是正多边形的直棱柱叫作**正棱柱**. 棱柱的底面可以是三角形、四边形、五边形……我们把这样的棱柱分别叫作三棱柱、四棱柱、五棱柱……(如图 1-3)

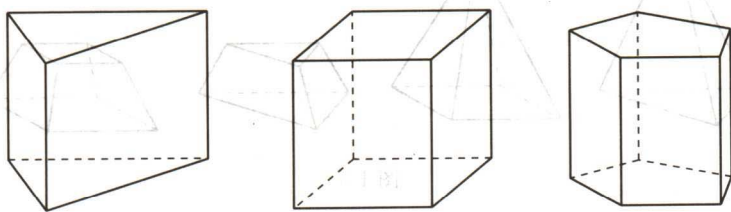


图 1-3

二、棱锥、棱台

金字塔、大江截流用的四面体水泥块、建筑工地打桩用的水泥桩头等物体, 都给我们棱锥的形象.

