

根据教育部《国家课程标准》编写

龙门品牌  学子至爱

龙门 考题

主 编：安 忠
本册主编：王成珂
吴修存

初中数学

几何初步



龍門書局

www.Longmenbooks.com

新课标

几何初步



初中数学

主 编:安 忠

本册主编:王成珂 吴修存

龍 門 書 局
北 京

版权所有 侵权必究

举报电话:(010)64030229;(010)64034315;13501151303

邮购电话:(010)64034160

图书在版编目(CIP)数据

龙门专题:新课标. 初中数学. 几何初步/安忠主编;王成珂,吴修存本册主编. —北京:龙门书局,2008

ISBN 978-7-5088-1689-0

I. 龙… II. ①安…②王…③吴… III. 几何课—初中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 151018 号

责任编辑:田旭 马建丽 陈奕吟/封面设计:耕者

龙门书局出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

北京一二零一工厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2008年10月第一版 开本:A5(890×1240)

2008年10月第一次印刷 印张:7 1/4

字数:258 000

定价:13.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



未名湖畔，博雅塔旁。

明媚的晨光穿透枝叶，懒散的泻落在林间小道上，花儿睁开惺忪的眼睛，欣喜地迎接薄薄的雾霭，最兴奋是小鸟，扇动翅膀在蔚蓝的天空中叽叽喳喳地欢唱起来了。微风轻轻拂动，垂柳摇曳，舒展优美的身姿，湖面荡起阵阵涟漪，博雅塔随着柔波轻快地翩翩起舞。林间传来琅琅的读书声，那是晨读的学子；湖畔小径上不断有人跑过，那是晨练的学子；椅子上，台阶上，三三两两静静的坐着，那是求索知识的学子……

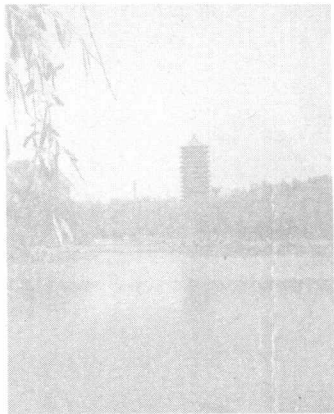
在北大，每个早晨都是这样的；在清华，每个早晨都是这样的；在复旦，在交大，在南大，在武大……其实，在每一所高校里，早晨都是一幅青春洋溢、积极进取的景象！

在过去几年时间里，我一直在组织北大、清华的高考状元、奥赛金牌得主还有其他优秀的学子到全国各地巡回演讲。揭开他们“状元”的光环，他们跟我们是那么的相似，同样的普通与平凡。

是什么成就了他们的“状元”辉煌？

在来来往往带他们出差的路上，在闲来无事的聚会聊天过程中，我越来越发现，在普通平凡的背后，他们每个人都是一道亮丽独特的风景，都是一段奋斗不息、积极进取的历程，他们的成功，是偶然中的必然。

小朱，一个很认真、很可爱的女孩子，高中之前家庭条件十分优越，但学习一直平平；在她上高中前，家庭突遭变故，负债累累，用她妈妈的话说，“家里什么都没有了，一切只能靠你自己了。”她说自己只有高考一条路，只有考好了，才能为家里排忧解难。我曾经在台下听她讲自己刻苦学习的经历：“你们有谁在大年



三十的晚上还学习到深夜三点？你们又有谁发烧烧到 39 度以上还在病床上看书？……”那一年，她以总分 684 分成为了浙江省文科高考状元。

陆文，一个出自父母离异的单亲家庭的女孩，她说，她努力学习的动力就是想让妈妈高兴，因为从小她就发现，每次她成绩考得很好，妈妈就会很高兴。为了给妈妈买一套宽敞明亮的房子，她选择了出国这条路，考托福，考 GRE，最后如愿以偿，被芝加哥大学以每年 6.4 万美金的全额奖学金录取为生物方向的研究生。6.4 万美金，当时相当于人民币 52 万。

齐伟，湖南省高考第七名，清华大学计算机学院的研究生，最近被全球最大的软件公司 MICROSOFT 聘为项目经理；霖秋，北京大学数学学院的小妹，在坚持不懈的努力中完成了自身最重要的一次涅槃，昨天的她在未名湖上游弋，今天的她已在千里之外的西雅图……

还有很多很多优秀的学子，他们也都有自己的故事，酸甜苦辣，很真实，很精彩。我有幸跟他们朝夕相处，默默观察，用心感受，他们的自信，他们的执着，他们的勤奋刻苦，尤其是他们的“学而得其法”所透露出来的睿智更让人拍案叫绝，他们人人都有一套行之有效的学习方法，花同样的时间和精力他们可以更加快速高效，举一反三。我一直在想：如果当年我也知道他们的这些方法，或许我也能考个清华北大的吧？

多年以来，我一直觉得我们的高考把简单的事情搞复杂了，学生们浪费了大量的时间和精力却收效甚微；多年以来，我们也一直在研究如何将一套优良的学习方法内化在图书中，让同学们在不知不觉中轻松快速的获取高分。这，就是出版《龙门专题》的原因了。

一本好书可以改变一个人的命运！名校，是每一个学子悠远的梦想和真实的渴望。“少年心事当拿云，谁念幽寒坐鸣呃！”
龙门专题，走向名校的阶梯！



总策划

王旭

2008 年 7 月

编委会

主 编：安 忠

编委会成员：张后云 张 芳 吴修存

安修海 房田伟 高 雷

王丙霞 徐冬梅 任 瑞

闫 辉 安 忠

Contents

目录

基础篇	(1)
第一章 图形认识初步	(1)
1.1 立体图形与平面图形	(1)
1.2 立体图形的展开图与截面	(10)
1.3 三视图	(19)
1.4 点与线	(30)
1.5 角	(40)
小结	(52)
第二章 相交线与平行线	(66)
2.1 相交线	(66)
2.2 平行线	(76)
小结	(89)
第三章 图形变换	(98)
3.1 平移	(98)
3.2 旋转	(107)
3.3 轴对称	(120)
小结	(130)
第四章 投影	(144)
4.1 平行投影	(144)
4.2 中心投影	(151)
小结	(160)
综合应用篇	(165)
综合专题一 数形结合的思想	(165)
综合专题二 转化的思想	(166)
综合专题三 分类讨论思想	(169)

综合专题四 方程思想	(171)
综合专题五 观察归纳思想	(172)
专题跟踪训练	(176)
图形初步综合测试题	(184)
相交线与平行线综合测试题	(189)
图形变换综合测试题	(193)
投影综合测试题	(199)
模拟考场	(203)
综合模拟测试题一	(203)
综合模拟测试题二	(209)
综合模拟测试题三	(218)

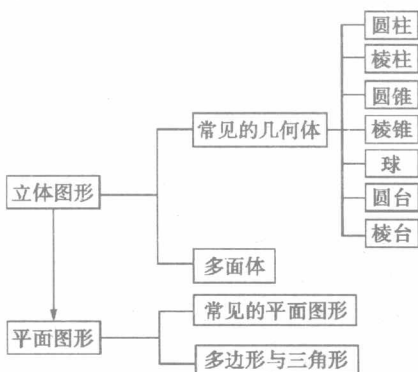


基础篇

第一章 图形认识初步

1.1 立体图形与平面图形

知识网络图解



知识点精析与应用



知识点精析

知识点 1: 常见几何体的形状特征

常见的几何体有: 圆柱、棱柱、圆锥、棱锥、球、圆台、棱台等. 如图 1-1-1 所示.

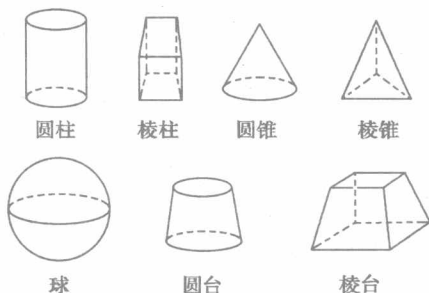


图 1-1-1

圆柱: 由三个面组成, 上、下两个底面是半径相同的圆, 侧面是曲面.



棱柱:棱柱分为直棱柱和斜棱柱,一般只讨论直棱柱,其上、下两个面为形状、大小相同的多边形,其余各面为长方形,底面为 n 边形的棱柱叫 n 棱柱.

圆锥:由两个面围成,有一个底面是圆形,一个顶点,侧面为曲面.

棱锥:由底面与侧面组成,底面为多边形,侧面为三角形,底面为 n 边形的棱锥叫 n 棱锥.

球:由一个曲面围成.

圆台:由三个面围成,上、下两个底面是大小不等的圆形,侧面为曲面.

棱台:上、下两个底面为多边形,侧面均为梯形.

知识点 2: 多面体

多面体常根据面数命名.如三棱锥是四面体,正方体是六面体,长方体是六面体,五棱柱是七面体,五棱锥是六面体等.

凸多面体的顶点数、棱数和面数满足公式:顶点数+面数-棱数=2.这个公式即是欧拉公式.

知识点 3: 常见的平面图形

日常生活中,长方形、正方形、三角形、圆、弧、扇形等都是常见的平面图形.生活中经常遇到一些由简单的平面图形组合成的优美图案,如图 1-1-2 所示,下列美丽的图案都是由一些简单的平面图形组成的.

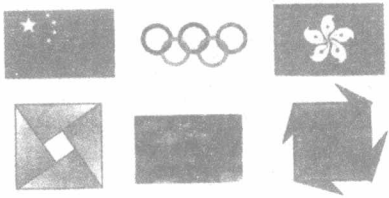


图 1-1-2

知识点 4: 点、线、面、体

几何体也简称体,长方体、正方体、圆柱、圆锥、球、棱柱、棱锥等都是几何体.几何体都是由面围成的,有的几何体是由平面围成的,有的几何体是由曲面围成的,有的几何体是由平面和曲面共同围成的.

几何体中面与面相交的地方形成线,线与线相交的地方形成点.面与面相交形成线,有的是直线,有的是曲线,线是由无数个点组成的.

点动成线,线动成面,面动成体.几何图形都是由点、线、面、体组成的,点是构成图形的基本元素.

知识点 5: 多边形与三角形

多边形(边数大于 3 的)是由一些不在同一条直线上的线段首尾依次相连组成的封闭图形.每个多边形都可以分割成若干个三角形. n 边形($n > 3$)从一个顶点出发的对角线有 $(n-3)$ 条,把该 n 边形分割成 $(n-2)$ 个三角形.



解题方法指导

题型1:几何体的认识

[例1] 图 1-1-3 中的一些物体与我们学过的哪些立体图形类似?

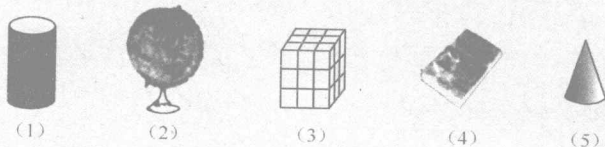


图 1-1-3

分析 把实物抽象成几何体,只考虑物体的形状、造型,而不考虑它们的颜色、质量、材料等.

解 (1)类似于圆柱;(2)类似于球;(3)类似于正方体;(4)类似于长方体;(5)类似于圆锥.

[例2] 下列各选项中,是球体的是

- A. 足球 B. 西瓜 C. 乒乓球 D. 球

()

分析 几何体是从实物中抽象出来的数学模型.

解 D

名师警示 球体是几何体,足球、西瓜、乒乓球等是实物体,并非几何体.

题型2:几何体的分类

[例3] 将图 1-1-4 所示的几何体分类,并说明理由.

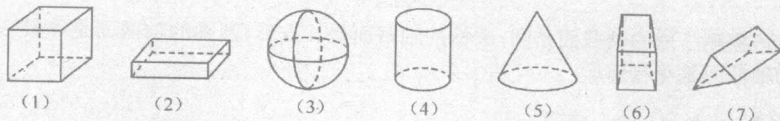


图 1-1-4

分析 可按不同的分类标准进行分类,分类时要做到不重不漏,标准统一.

解 ①按柱、锥、球来划分:(1)、(2)、(4)、(6)、(7)是一类,即柱体;(5)是锥体;(3)是球体.

②按组成的面的平曲来划分:(3)、(4)、(5)是一类,组成它们的面中有曲面;(1)、(2)、(6)、(7)是一类,组成它们的面都是平面.

③按有没有顶点来划分:(3)、(4)是一类,它们没有顶点;(1)、(2)、(5)、(6)、(7)是一类,它们有顶点.

名师警示 长方体、正方体是棱柱.



题型3:面动成体

[例4] 如图 1-1-5 所示,第二行的图形绕虚线旋转一周,便能形成第一行的某个几何体,用线连一连.

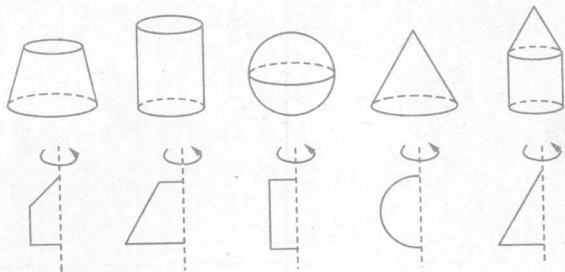


图 1-1-5

分析 由面动成体以及几何体的轴截面的一半的特征可建立一一对应关系.

解 如图 1-1-6 所示:

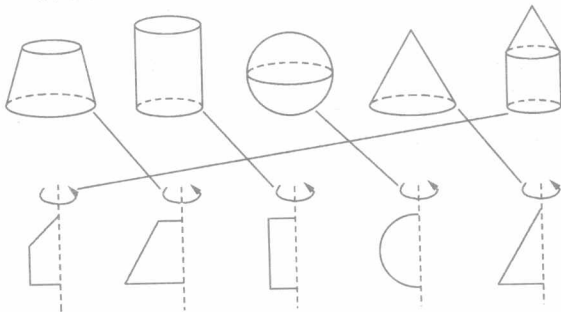


图 1-1-6

技巧探测 球的轴截面是圆;圆柱的轴截面是长方形;圆锥的轴截面是等腰三角形;圆台的轴截面是等腰梯形.



基础达标演练

一、选择题

- 与红砖、足球所类似的图形分别是 ()
 A. 长方形、圆 B. 长方体、圆 C. 长方形、球 D. 长方体、球
- 如图 1-1-7 所示,图形绕图示的虚线旋转一周,能形成圆锥的是 ()

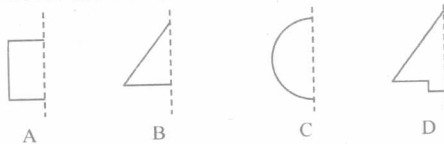


图 1-1-7



3. (易错题)如图 1-1-8 所给出的五个图中,是棱柱的有

()

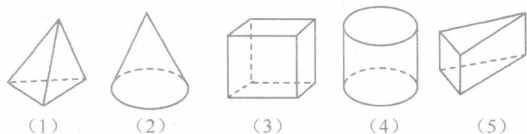


图 1-1-8

A. 5 个

B. 3 个

C. 2 个

D. 1 个

二、填空题

4. 五棱柱有_____个面,其中侧面是由_____个长方形组成,底面是_____个_____边形.

5. 从某个多边形的一个顶点出发,分别连结这个点和其余各顶点,得到 10 个三角形,那么这个多边形为_____边形.

6. (易错题)已知一个圆,任意画出它的四条半径,把圆分割成了_____个扇形.

三、解答题

7. 观察图 1-1-9 回答问题.

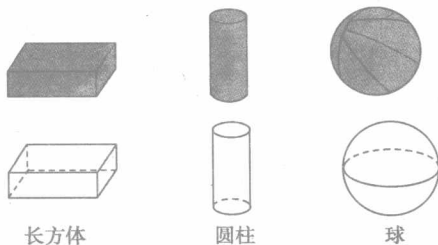


图 1-1-9

(1)图 1-1-9 中的立体图形分别由几个面组成;它们是平面还是曲面?

(2)在长方体中,面与面相交成线,请你指出这样的线有几条,是直的还是曲的?

(3)在圆柱中,两个底面与侧面交接的地方也形成线,请你指出这样的线有几条,是直的还是曲的?

(4)在长方体中,线和线相交的地方形成点,请你指出这样的点有几个?

8. 如图 1-1-10 所示,将下列几何体分类,并说明理由.

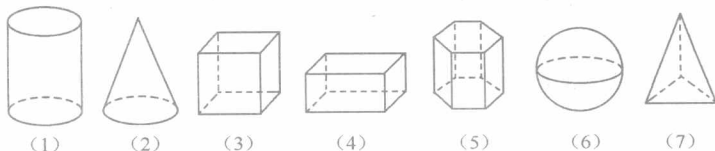


图 1-1-10

答案与提示

1. D

2. B(提示:直角三角形绕其一条直角边所在直线旋转一周,形成圆锥,斜边旋转形成圆



锥的侧面,另一条直角边旋转形成圆锥的底面.)

3. C(提示:棱柱是平面围成的且有两个平行的底面,(3)、(5)是棱柱,故选 C.)
4. 7;5;2,五
5. 十二(提示:设多边形的边数为 n ,则 $n-2=10$, $n=12$.)
6. 4(提示:“分割”的意思是圆由几部分扇形组成,而不是圆中有多少个扇形,实际上圆中有 12 个扇形,但四条半径将圆分割成了四部分.)
7. 解:(1)几何体是面围成的,长方体有 6 个面,这些面都是平面.圆柱有 2 个底面,也都是平面,1 个侧面是曲面,共有 2 个平面 1 个曲面围成.球有 1 个面,是曲面(球面).
(2)有 12 条线(棱),它们是直的.
(3)有两条线,是曲线.
(4)长方体中线与线(棱与棱)相交共形成 8 个点(顶点).
8. 解:把几何体按柱体、锥体、球体划分:(1)、(3)、(4)、(5)是一类,它们都是柱体.(2)、(7)是一类,它们是锥体.(6)为一类,它是球体.
按组成几何体的侧面是平面还是曲面分类:(1)、(2)、(6)为一类,它们的侧面都是曲面.(3)、(4)、(5)、(7)为一类,它们的侧面都是平面.
按有没有顶点来划分:(4)、(6)是一类,它们没有顶点.(2)、(3)、(4)、(5)、(7)为一类,它们有顶点.
(提示:熟练掌握按不同标准给几何体分类是解答此题的关键,值得注意的是长方体、正方体是棱柱.)

能力拓展



难点指津

不少学生对柱体、锥体的异同点很模糊,无法正确区分.它们的异同点归纳如下:

(1)圆柱和圆锥的相同点:底面是圆,侧面是曲面;

圆柱和圆锥的不同点:圆柱有两个底面,而圆锥只有一个底面.

(2)圆柱和棱柱的不同点:圆柱的两个底面是圆,侧面是曲面;而棱柱的两个底面是多边形,侧面是四边形.

(3)棱柱和棱锥的不同点:棱柱有两个底面,它们是形状和大小相同的多边形,而棱锥只有一个底面,是多边形;棱柱的侧面是长方形或正方形,而棱锥的侧面是三角形.



应用能力

一、应用题

[例 1] 飞机表演“飞机拉线”,我们用数学知识可解释为点动成线.用数学知识解释下列现象:

- (1)一只小蚂蚁行走的路线可解释为_____;
- (2)自行车的辐条运动可解释为_____;
- (3)一个圆沿着它的一条直径旋转可解释为_____.



分析 能从实例中抽象出点、线、面、体,抓住点、线、面、体之间的关系进行解答.

解 (1)点动成线;(2)线动成面;(3)面动成体.

名师警示 解此类题目需要多观察生活实际,多动脑.

二、创新题

【例2】 有一个骰子,它的三种放法如图 1-1-11,则这三种放法的底面上的点数之和是多少?

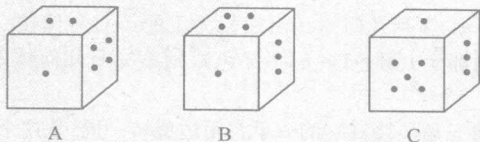


图 1-1-11

分析 由 A、B 可知,2 点与 3 点在相对的面上,由 B、C 可知 4 点与 5 点在相对的面上,再综合以上可知 1 点与 6 点在相对的面上,所以 A 图下面是 3 点,B 图下面是 5 点,C 图下面是 6 点,故三种放法底面点数之和是 14.

解 三种放法的底面上的点数之和是 14.

名师警示 解此类题,最好动手做一做,既增添了学习兴趣,又培养了空间想象力.

解题规律总结

1. 由实物抽象几何体时,只注重物体的形状、造型,不考虑物体的颜色、质量、材料等,在日常生活中多观察,多比较,抓住事物的本质特征.

2. 常见的几何体按其形状可分为三类:柱体、锥体、球体,若按组成它们的面的平、曲可分为两类:直面体(不含曲面)和曲面体(至少含一个曲面).对几何体进行分类,要做到不重不漏,标准统一.

3. 如果棱柱底面边数为 n ,那么棱柱的顶点有 $2n$ 个,侧面有 n 个,面数有 $(n+2)$ 个,棱数有 $3n$ 条,侧棱有 n 条.



思维拓展训练

一、综合题

1. 下列说法不正确的是 ()

- A. 长方体与正方体都有 6 个面 B. 圆锥的底面是圆
C. 棱柱的上下底面是完全相同的图形 D. 3 棱柱有 3 个面、3 条棱

2. 一位美术老师在课堂上进行立体模型素描教学时,把 14 个棱长为 1 分米的正方体摆在课桌上成如图 1-1-12 形式,然后他把露出的表面涂成不同的颜色,则被他涂上颜色部分的面积为 ()

- A. 33 平方分米 B. 24 平方分米
C. 21 平方分米 D. 42 平方分米

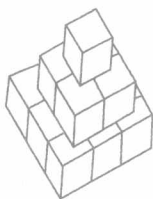
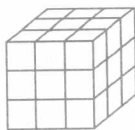


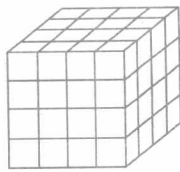
图 1-1-12



①



②



③

图 1-1-13

3. 如图 1-1-13 所示,下列几何体是由棱长为 1 的小立方体按一定规律在地面上摆成的,若将露出的表面都涂上颜色(底面不涂色),则第 n 个几何体中只有两个面涂色的小立方体共有_____个.

4. 如图 1-1-14,将三角尺绕着它的一条直角边旋转一周.就这个旋转过程,请思考下面的问题:



图 1-1-14

- (1)三角尺右下的顶点,经运动形成了一个怎样的图形?
- (2)三角尺下面的边,经运动形成了一个怎样的图形?
- (3)三角尺的面,经运动形成了一个怎样的图形?

二、开放题

5. 请用几何图形“ \triangle ”、“//”、“ \bigcap ”(一个三角形、两条平行线、一个半圆)作为构件,尽可能多地画出构思独特且有意义的图案,并写上一两句贴切、诙谐的解说词,如图 1-1-15,就是符合要求的两个图案,你还能构思出其他图案吗?(三个图形都要用上且每个图形不可重复使用)



山上凉亭



乘风破浪

图 1-1-15

三、探究题

6. 阅读以下材料并填空:平面上有 n 个点($n \geq 2$, n 是整数),且任意三个点不在同一直线上,过这些点作直线,一共能作出多少条不同的直线?

(1)分析:当仅有两个点时,可连成 1 条直线;当有 3 个点时,可连成 3 条直线;当有 4 个点时,可连成 6 条直线;当有 5 个点时,可连成 10 条直线;……

(2)归纳:考查点的个数 n 和可连成直线的条数 S ,发现:

点的个数 可连成直线的条数

2

$$1 = S_2 = \frac{2 \times 1}{2}$$