

中等职业学校

数 学

学习指导与练习

(第3册)

孙明红 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中等职业学校

语文学习指导与练习 (第1册) 孙宝水 主编

语文学习指导与练习 (第2册) 孙宝水 主编

语文学习指导与练习 (第3册) 孙宝水 主编

数学学习指导与练习 (第1册) (修订版) 孙明红 主编

数学学习指导与练习 (第2册) 孙明红 主编

数学学习指导与练习 (第3册) 孙明红 主编

英语学习指导与练习 (第1册) 邱以亮 主编

英语学习指导与练习 (第2册) 邱以亮 主编

英语学习指导与练习 (第3册) 邱以亮 主编



责任编辑: 刘文杰



本书贴有激光防伪标志, 凡没有防伪标志者, 属盗版图书。

ISBN 978-7-121-04613-1



9 787121 046131 >

定价: 15.00 元

中等职业学校 数学学习指导与练习

(第3册)

孙明红 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

《中等职业学校数学学习指导与练习》是学生掌握数学知识、培养数学能力的辅导用书,本套书共 3 册,本书是第 3 册。本书以指导和训练为主,概要地介绍中等职业学校学生必修的部分数学课内容。

本书的主要特点是:用简练的语言总结数学概念,用具体的例题来讲解解题思路。题型覆盖面广,解题思路灵活。学生可通过书中大量的同步训练题和综合练习题来加深理解。

本书突出基础性、实用性、灵活性和训练性,是中等职业学校教师教学和学生学习的必备参考读物。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

中等职业学校数学学习指导与练习. 第 3 册/孙明红主编. —北京:电子工业出版社, 2007.7

ISBN 978-7-121-04613-1

I. 中… II. 孙… III. 数学课—专业学校—教学参考资料 IV. G634.603

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 091773 号

责任编辑:刘文杰

印 刷:潍坊教育印刷厂

装 订:潍坊教育印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:13.25 字数:339 千字

印 次:2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数:40 000 册 定价:15.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

数学是学生必须学好的一门文化课，同时也是学生学好后续专业课的基础。数学的思想、内容、方法和语言在现代科学技术、生产和生活中的应用越来越广泛，成为现代文化不可缺少的组成部分，它对于提高学生的数学素养，提高学生分析问题、解决问题的能力，发展学生的创新意识，培养其科学的思维方法和辩证唯物主义思想有着不可替代的作用。我们编写这套学习指导与训练，就是要为学生学好数学提供有力的支持。

本书共分3册，分别与人民教育出版社出版的山东省中等职业学校《数学》教材第1, 2, 3册配套。内容包括：学习目标、学法指导、同步训练、知识链接四个部分。其中，学法指导部分包括例题赏析或易错易混问题剖析，力求在开拓学生的解题思路、引导学生掌握适当的数学思想方法、澄清错误的认识等方面发挥重要作用。而同步训练部分设有A、B两组题目，A组题目主要是为巩固掌握课本知识，形成初步技能而设计的基本题；B组题目为提高学生分析问题、解决问题的能力而设，供学有余力的学生选用。知识链接为学生学习下节内容进行适当的铺垫，每一单元、每一章都有一份适当的测试题。每册书的最后都附有同步训练题、单元测试题和综合测试题的答案与提示。

本书既是学生学好数学的科学指导，又是学习数学过程中必不可少的同步训练册。其主要特点如下：

1. 科学性强。力求没有科学性错误，更注重符合学生的认知规律，符合职业学校的教学实际。训练题分A、B两组，题目的设置由易到难，教师可根据学生的实际指导学生有针对性地进行练习，体现了分层次教学的思想。

2. 趣味性强。这套学习指导与训练并不仅限于学习指导同步训练的题目，而且选用适量的小知识、趣味题、名人名言等，希望能为激发学生的学习兴趣做出贡献。

3. 注重数学思想方法的指导与训练。例题都是精选的、典型的。解答过程前有思路分析、后有点拨或点评，对于开拓学生思路、培养探索精神大有裨益。

本书由孙明红主编，副主编为：李励信、陆泽贵。参加编写的还有：李长林、李增华、徐刚、刘学卫、杜红梅、王智海、闫桂明、刘明远、祁志卫、相

恒山、付桂森、肖赛芹、王会芹。

本书的编写得到了山东省各市职教室、职教科和职业学校的领导、老师和同学们的大力支持，特此一并致谢。

编写一套适合职业学校特点的学习指导与训练，并非易事，但我们会继续努力，认真学习，加强理论与实践的结合。同时，也希望广大教师和同学们在使用过程中及时提出宝贵的意见，以便我们及时修改补充，使其日臻完善。

编 者

2007年1月

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第 12 章 立体几何	1
12.1 认识空间几何体	1
12.1.1 认识多面体与旋转体	1
12.1.2 棱柱、棱锥、棱台	4
12.1.3 圆柱、圆锥、圆台、球	9
12.2 投影与直观图	12
12.3 空间几何体的表面积与体积	15
12.3.1 空间几何体的表面积	15
12.3.2 空间几何体的体积	18
12.4 点、线、面的位置关系	21
12.4.1 平面的基本性质	21
12.4.2 空间两条直线的位置关系	25
12.4.3 直线与平面的位置关系	29
12.4.4 平面与平面的位置关系	36
12.5 空间向量	41
12.5.1 空间向量及其线性运算	41
12.5.2 空间向量的数量积	45
12.5.3 空间向量的直角坐标运算	47
综合练习 12	50
第 13 章 行列式与矩阵	54
13.1 行列式	54
13.1.1 二阶与三阶行列式	54
13.1.2 行列式的性质	56
13.1.3 克莱姆法则	59
13.2 矩阵	61
13.2.1 矩阵的定义	61

13.2.2 矩阵的线性运算	64
13.2.3 矩阵的初等变换	66
13.3 简单线性方程组的解法	69
综合练习 13	72
第 14 章 复数	75
14.1 复数的概念	75
14.1.1 复数的有关概念	75
14.1.2 复数的几何意义	78
14.2 复数的运算	80
14.2.1 复数的加法和减法	80
14.2.2 复数的乘法和除法	83
14.3 实系数一元二次方程的解法	86
14.4 复数的三角形式	89
14.4.1 复数的三角形式	89
14.4.2 复数三角形式的乘法与乘方运算	92
14.4.3 复数三角形式的除法运算	95
14.4.4 复数的开方运算	98
14.5 复数的指数形式	101
综合练习 14	104
第 15 章 导数及其应用	107
15.1 导数的概念	107
15.1.1 平均变化率	107
15.1.2 瞬时变化率——导数	110
15.1.3 导数的几何意义	112
15.2 导数的运算	114
15.2.1 常见函数的导数	114
15.2.2 函数的和、差、积、商的导数	117
15.3 导数的应用	120
15.3.1 利用导数判断函数的单调性	120
15.3.2 利用导数研究可导函数的极值	122

15.3.3 导数在生活中的应用	125
综合练习 15	127
第 16 章 逻辑代数基础	130
16.1 常用逻辑用语	130
16.1.1 命题	130
16.1.2 量词	133
16.1.3 逻辑联结词	136
16.2 数制	139
16.2.1 十进制与二进制	139
16.2.2 二进制与十进制之间的转换	140
综合练习 16	142
第 17 章 统计	144
17.1 随机抽样	144
17.1.1 简单随机抽样	144
17.1.2 系统抽样	147
17.1.3 分层抽样	150
17.2 用样本估计总体	153
17.2.1 用样本的频率分布估计总体的分布	153
17.2.2 用样本的数字特征估计总体的数字特征	159
17.3 两个变量间的相关关系	162
综合练习 17	165
答案与提示	169

思通文苑

我们每一个人的心中都应当有一轮象征希望与繁荣的太阳,满怀信心地迎接一切挑战.任何人都不能剥夺我们享受成功与幸福的权利.

第12章 立体几何

12.1 认识空间几何体

12.1.1 认识多面体与旋转体

【学习目标】

通过观察实物模型和大量的空间图形,认识多面体和旋转体.

【学法指导】

1. 学习多面体和旋转体的有关概念,注意观察实物模型,初步形成空间想象能力.
2. 在感受大量空间实物及模型的基础上,直观认识立体图形,能运用立体图形概括出多面体、旋转体的特征.



例题赏析

例 写出如图 12-1 所示的多面体的顶点数、面数、棱数和对角线数.

答案: 多面体的顶点数是 12, 面数是 8, 棱数是 18, 对角线数是 18.

点拨: 正确理解多面体的顶点、面、棱和对角线的含义.

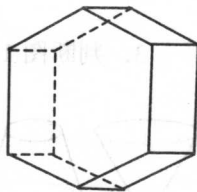


图 12-1



易错易混问题剖析

面的对角线与体的对角线的区别:

多面体的体对角线是连结不在同一面上的两个顶点的线段.多面体的面对角线是指多面体的一个面作为多边形时的对角线.

【同步训练 12.1.1】

A 组

1. (1) 如图 12-2 (1) 所示的多面体, 指出它的面、棱、顶点, 并作出它的两条对角线;
- (2) 如图 12-2 (2) 所示的旋转体, 作出它的轴和一条母线.

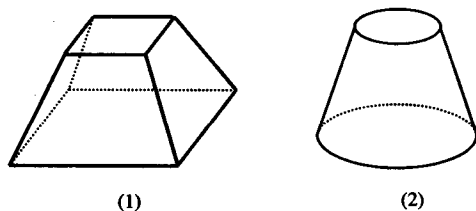


图 12-2

2. 根据下列物体的名称想象它的形状, 并把它们分别与图 12-3 中相应的立体图形连线.

粉笔盒 蛋筒冰激凌 金字塔 易拉罐 篮球

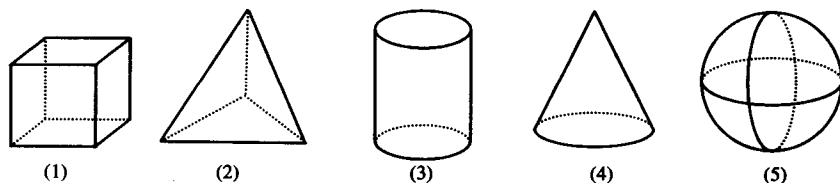


图 12-3

3. 判断图 12-4 中的立体图形哪些是多面体? 哪些是旋转体?

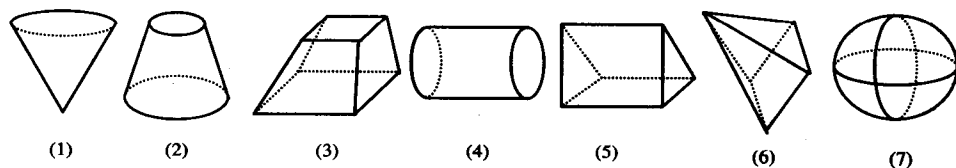


图 12-4

B 组

1. 已知如图 12-5 (1) 中的立方体木块, 将其按不同的方式切割可以得到如图 12-5 (2)、(3)、(4)、(5) 所示的多面体木块.

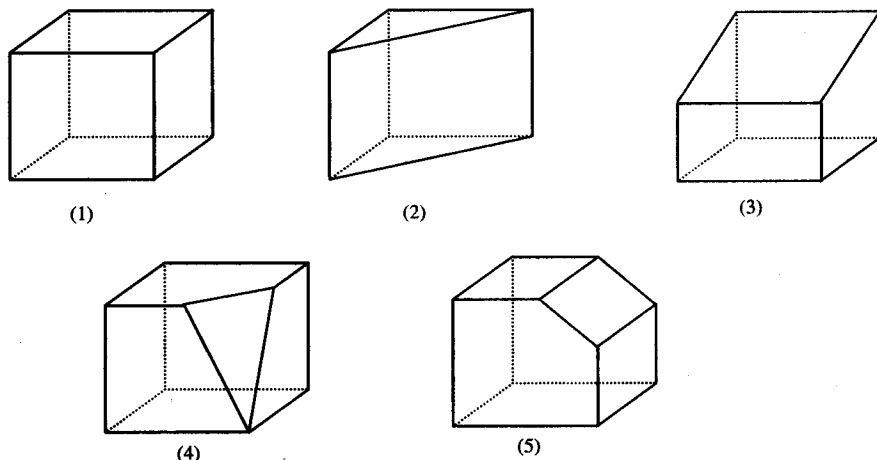


图 12-5

(1) 我们知道图 12-5 (1) 中的立方体木块有 8 个顶点、12 条棱和 6 个面, 请将图 12-5 (2)、(3)、(4)、(5) 中的顶点数、棱数和面数分别填入下表中.

图	顶点数	棱数	面数
(1)	8	12	6
(2)			
(3)			
(4)			
(5)			

(2) 观察上表, 归纳上述各多面体木块的顶点数、棱数和面数之间存在的等量关系, 这种等量关系是_____.

(3) 如果一个多面体有 90 条棱, 60 个顶点, 运用你归纳的结论计算此多面体的面数 n 是多少?

【知识链接】

1. 根据图 12-6 填空并回答问题:

(1) 长方体有_____个顶点, _____条棱, _____个面, _____条对角线, 这些面形状都是_____.

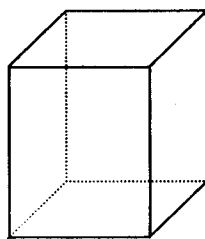


图 12-6

(2) 哪些面的形状和大小一定完全相同?

(3) 哪些棱的长度一定相等?

12.1.2 棱柱、棱锥、棱台

【学习目标】

通过观察实物模型和大量的空间图形, 认识棱柱、棱锥和棱台的结构特征, 并能运用这些特征描述现实生活中简单物体的结构.

【学法指导】

1. 学习棱柱、棱锥和棱台的有关概念, 注意观察实物模型, 形成直观认识, 以加深对概念的理解.

2. 感受大量空间实物及模型, 直观认识立体图形, 在理解定义的基础上, 区分各种棱柱、棱锥和棱台, 并归纳它们的结构特征.

3. 检验一个几何体是否是棱台时, 常把定义作如下推广: (1) 两底面的对应边平行; (2) 这些对应边成比例. 如果具备这两个条件就是棱台. 由棱台的定义可知棱台与棱锥之间的关系是非常密切的, 把棱台“恢复”成棱锥是处理棱台问题的常用手段.



例题赏析

例 1 一个六棱柱模型如图 12-7 所示, 它的底面边长都是 5cm, 侧棱长 4cm.

观察这个模型, 回答下列问题:

(1) 这个六棱柱一共有多少个面? 哪些面的形状和大小完全相同?

(2) 这个六棱柱一共有多少条棱? 它们的长度分别是多少?

分析: 图 12-7 中的面是指围成六棱柱的侧面和底面.

解: (1) 8 个面; 其中两个底面都是六边形, 且它们的形状、大小完全相同; 6 个侧面中, 相对的侧面的形状和大小完全相同.

(2) 这个六棱柱一共有 18 条棱, 6 条侧棱的长度都是 4cm; 围成底面的所有棱长都相等, 均为 5cm.

例 2 判断图 12-8 所示的几何体是不是棱台体, 并说明为什么.



图 12-7

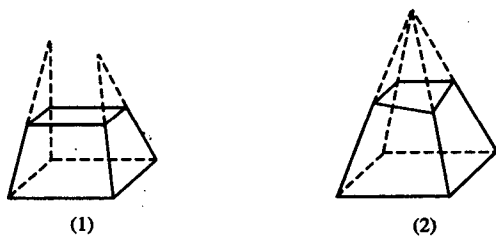


图 12-8

答：都不是棱台体。

(1) 因为四条棱的延长线没有交于一点；

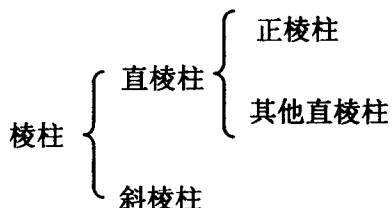
(2) 因为上下底面不平行。

点拨：要正确理解棱台的概念。



易错易混问题剖析

1. 棱柱的分类法有两种：(1) 按底面边数可分为：三棱柱、四棱柱、五棱柱等；(2) 按侧棱与底面是否垂直分为：直棱柱、斜棱柱，直棱柱又可按底面是不是正多边形分为：正棱柱、其他直棱柱。第二种分类如下：



2. 特殊的四棱柱

四棱柱 $\xrightarrow{\text{底面是平行四边形}}$ 平行六面体 $\xrightarrow{\text{侧棱与底面垂直}}$ 直平行六面体

$\xrightarrow{\text{底面是矩形}}$ 长方体 $\xrightarrow{\text{底面是正方形}}$ 正四棱柱 $\xrightarrow{\text{棱长都相等}}$ 正方体

检验一个几何体是否是棱台时，常把定义作如下推广：(1) 两底面的对应边平行；(2) 这些对应边成比例。如果具备这两个条件就是棱台。由棱台的定义可知棱台与棱锥之间的关系是非常密切的，把棱台“恢复”成棱锥是处理棱台问题的常用手段。

【同步训练 12.1.2】

A 组

1. 判断下列命题是否正确:

- (1) 有两个面平行, 其余各面均为平行四边形的几何体是棱柱; ()
- (2) 棱柱被平行于侧棱的平面所截, 截面是平行四边形; ()
- (3) 长方体是直棱柱, 直棱柱也是长方体; ()
- (4) 底面是正多边形的棱锥是正棱锥; ()
- (5) 所有侧棱长都相等的棱锥是正棱锥; ()
- (6) 两个底面平行且相似, 其余各面都是梯形的几何体是棱台. ()

2. 选择题:

(1) 设 $M=\{\text{正四棱柱}\}$, $N=\{\text{长方体}\}$, $P=\{\text{直四棱柱}\}$, $Q=\{\text{正方体}\}$, 则这些集合的关系是 ().

- (A) $P \subsetneq N \subsetneq M \subsetneq Q$ (B) $Q \subsetneq M \subsetneq N \subsetneq P$
 (C) $P \subsetneq M \subsetneq N \subsetneq Q$ (D) $Q \subsetneq N \subsetneq M \subsetneq P$

(2) 若四棱柱的侧面都是正方形, 则棱柱是 ().

- (A) 正棱柱 (B) 直棱柱 (C) 正方体 (D) 长方体

(3) 正四棱锥的侧面是正三角形, 则它的高与底面边长之比为 ().

- (A) 1:2 (B) 2:1 (C) $\sqrt{2}:1$ (D) $1:\sqrt{2}$

(4) 从长方体的一个顶点出发的三条棱上各取一点 E, F, G , 过此三点作长方体的截面, 那么这个截面的形状是 ().

- (A) 锐角三角形 (B) 钝角三角形
 (C) 直角三角形 (D) 以上都有可能

3. 填空题:

(1) 多面体的顶点数用 V 表示, 面数用 F 表示, 棱数用 E 表示, 则:

对于平行六面体: $V=$ ____, $F=$ ____, $E=$ ____, $V+F-E=$ _____;

对于五棱锥: $V=$ ____, $F=$ ____, $E=$ ____, $V+F-E=$ _____;

对于四棱台: $V=$ ____, $F=$ ____, $E=$ ____, $V+F-E=$ _____.

(2) 四棱柱有对角线_____条, 正四棱柱对角线长_____ (选填: 是、不) 相等, 四个侧面_____ (选填: 是、不) 全等;

(3) 用一张长宽分别为 8 cm、4 cm 的矩形硬纸板, 折成正四棱柱的侧面, 则此四棱柱的对角线长为 _____ cm;

(4) 一个棱柱至少有_____个面, 面数最少的一个棱锥有_____个顶点, 顶点最少的一个棱台有_____条侧棱;

(5) 用一个平面去截正方体, 所得截面的边数最多是_____.

4. 想一想, 再折一折, 图 12-9 中的两图沿虚线折叠能否围成棱柱?

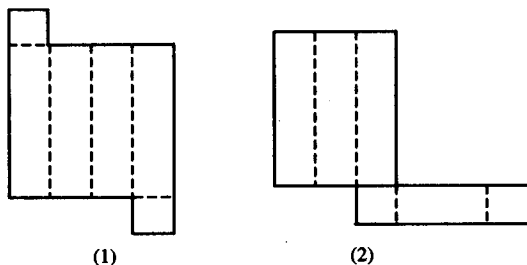


图 12-9

5. 已知长方体的长、宽、高之比为 4:3:12, 对角线长为 26cm, 则长、宽、高分别为多少?

6. 长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, $AB=3$, $AD=2$, $CC_1=1$, 一条绳子沿着长方体的表面从点 A 拉到点 C_1 . 则绳子的最短长度是多少?

B 组

1. 如图 12-10 所示, 设计辅助线, 使正三角形沿辅助线翻折, 能折成正三棱锥.

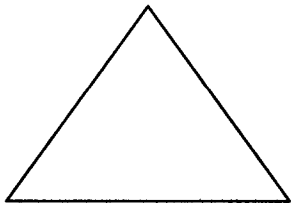


图 12-10

2. 若一个几何体有两个面平行, 且其余各面均为梯形, 则它一定是棱台. 此命题是否正确, 说明理由.

3. 正四棱锥的底面积为 36 cm^2 , 侧面等腰三角形面积为 12 cm^2 , 求正四棱锥侧棱的长.