

中等职业学校国家审定教材

数学

xuexizhidaoyongshu

学习指导用书

第三册

凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PRESS

中等职业学校国家审定教材

数 学

(修订版)

学习指导用书

(第三册)

凤凰出版传媒集团

 江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

ISBN 7-5343-4309-7



9 787534 343094 >

中等职业学校国家审定教材·数学(修订版)
书 名 学习指导用书(第三版)
作 者 本书编写组
责任编辑 宋 强
出 版 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街31号 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
照 排 南京理工大学信息技术有限公司
印 刷 扬州鑫华印刷有限公司
厂 址 扬州市江阳工业园蜀冈西路9号 (邮编 225008)
电 话 0514-3868855
开 本 787×1092 毫米 1/16
印 张 10.5
字 数 200 000
版 次 2006 年 7 月第 2 版
2006 年 7 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5343-4309-7/R·4004
定 价 11.60 元
盗版举报电话 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖

前 言

本书为《中等职业学校国家审定教材·数学(第三册)》的学习指导用书,本书既是指导学生进一步学好数学的学习用书,也可作为教师教学的参考书。

全书按章节编排,每节由“主要内容”、“典型示例”、“课外习题”3部分组成,每章中有“本章复习题”和“本章测试题”。

“主要内容”以填空题的形式出现,主要帮助学生和教师整理课本上的重要概念、公式、法则和一些重要结论。“典型示例”中的例题分两类:一类是巩固性例题,用以帮助学生进一步掌握课本上重要题型的解题方法;另一类是铺垫性例题,用以帮助学生解好课内练习题和课外习题。例题的解答力求简洁、规范,可作为教师上课和学生作业中解题中写格式的参考。对于一些较难的或者含有重要思想方法和解题规律的例题,在“解”或“证明”后附有“点评”,以便学生通过例题的学生,掌握一类问题的思考方法。“课外习题”分为A、B两组,A组为模仿课文中例题为主,为所有学生所必须完成;B组在题型、技巧、运算等方面比例题略有提高和发展,大部分供学习提高部分的学生使用。

本书由魏力(第13章)、丁阳(第14章)、胡幼予(第15章)、郑宏标(第16章)、陈晓平(第17、18章)、汤娟(第19章)、吴茂庆(第20章)、浦文佩(第21章)参加编写。

尽管我们花了大量时间,尽了最大努力,但囿于水平,疏漏和不当仍在所难免,恳请读者批评、指正。

编 者

2006年7月

目 录

第 13 章 命题与逻辑推理

§ 13.1 命题	001
§ 13.2 推理的几种基本方法	006
§ 13.3 证明的几种基本方法	012

第 14 章 解析几何(Ⅱ)

§ 14.1 圆锥曲线及其生成	016
§ 14.2 圆锥曲线的标准方程	018
§ 14.3 圆锥曲线的几何性质及作图	021
§ 14.4 圆锥曲线的应用	027
§ 14.5 曲线与方程	031
本章复习题	035
本章测试题	039

第 15 章 空间向量与立体几何(Ⅱ)

§ 15.1 空间向量	043
§ 15.2 空间向量的坐标	049
§ 15.3 空间向量在平面直线、空间直线位置关系中的应用	053
本章复习题	057
本章测试题	060

第 16 章 复数

§ 16.1 复数的概念	063
§ 16.2 复数的表示法	068
§ 16.3 复数的运算	073

本章复习题	078
本章测试题	081

第 17 章 计数法

§ 17.1 穷举法和分类法、分步法	084
§ 17.2 排列与组合	087
§ 17.3 二项展开式	091

第 18 章 概率(Ⅱ)

§ 18.1 概率计算	093
§ 18.2 独立事件与乘法公式	096
§ 18.3 伯努利概型和小概率事件	099

第 19 章 统计(Ⅱ)

§ 19.1 离散型随机变量的概率分布	102
§ 19.2 连续型随机变量的概率密度函数和正态分布	107
§ 19.3 正态分布总体的参数估计	112
§ 19.4 假设检验	114

第 20 章 算法设计初步

§ 20.1 有算式算法	117
§ 20.2 无算式算法	122

第 21 章 微积分初步

§ 21.1 初等函数的极限和连续	127
§ 21.2 导数的概念与运算	132
§ 21.3 导数的简单应用和微分	139
§ 21.4 定积分的概念与运算	146
§ 21.5 定积分的应用	154
本章复习题	158
本章测试题	161

(3) $12 > 11$;

(4) 0.5 是整数;

(5) $x^2 + y^2 + 3 \leq 0$ 是可能的;

(6) 如果 $x^2 - 1 > 0$, 那么 $x > 1$;

(7) 复数的平方一定为负数;

(8) 集合 A, B 都是 C 的子集, 则 $A \cup B$ 也是 C 的子集.

2. 把下列 p, q 两句话复合成命题 " $p \rightarrow q$ ", 并判断这个复合命题的真假.

(1) $p: x^2 + y^2 = 0$; $q: xy = 0$.

(2) $p: \triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$; $q: a^2 + b^2 = c^2$.

(3) $p: x - 1 = 0$; $q: x^2 - 1 = 0$.

(4) $p: a > b$; $q: a^3 > b^3$.

(5) $p: \frac{1}{a} < \frac{1}{b} < 0$; $q: b < a < 0$.

(6) $p: x = 0$; $q: \sin x = 0$.

3. 分别写出由下列各组命题构成的 " p 或 q " " p 且 q " 形式的复合命题, 并判断它们的真假.

(1) $p: 7$ 是 21 的约数; $q: 21$ 是 3 的倍数.

(2) $p: \sqrt{2}$ 是有理数; $q: \sqrt{2}$ 是无理数.

(3) $p: y = x^2$ 是 $\mathbf{R}$ 上的增函数; $q: y = x^2$ 是 $\mathbf{R}$ 上的减函数.

(4) $p: x^2 - 4 > 0$ 的解集为 $(2, +\infty)$; $q: x^2 - 4 > 0$ 的解集为 $(-\infty, -2)$.

(5) p : 菱形的对角线相等; q : 菱形的对角线垂直.

(6) p : 三角形两条边的和大于第三边; q : 三角形两条边的差小于第三边.

4. 写出下列命题的非, 并判断其真假.

(1) $x^2 + x + 1 < 0$;

(2) $5 < 3$;

(3) 等腰三角形至少有两边相等;

(4) 素数都是奇数.

5. 用符号“ $\Rightarrow$ ”, “ $\Leftarrow$ ”, “ $\nRightarrow$ ”, “ $\nLeftarrow$ ”中的两个填空:

(1) $x > 2$ 或 $x < -3$ _____ $(x-2)(x+3) > 0$;

(2) $a > b$ 且 $c > 0$ _____ $ac > bc$;

(3) $x^2 + 2x + 1 > 0$ _____ $x > -1$;

(4) a, b 是两个向量, $a = \lambda b$ ($\lambda \in \mathbf{R}$) _____ $a \parallel b$;

(5) $a^2 > b^2$ _____ $|a| > |b|$;

(6) $x^2 = 4x - 3$ _____ $x = \sqrt{4x - 3}$.

6. 指出下列各组命题中, p 是 q 的什么条件, q 是 p 的什么条件.

(1) $p: a \in \mathbf{C}$; $q: a \in \mathbf{R}$.

(2) $p: x > 3$; $q: x > 2$.

(3) $p: a > b$; $q: \frac{b}{a} < 1$.

(4) $p: a > b$ 且 $c > d$; $q: a - c > b + d$.

(5) $p: a$ 是无理数; $q: a + 5$ 是无理数. (6) $p: xy = 0$; $q: x = 0$.

B 组

1. 说出下面这些命题的条件和结论,并判定其真假.

- (1) 若 $a > b, b > c$, 则 $a > c$; (2) 菱形的对角线互相垂直;
 (3) 面积相等的三角形必全等; (4) 垂直于同一直线的两直线平行;
 (5) 在三角形中等边对等角; (6) 负数的立方是负数;
 (7) 相切两圆的连心线经过切点; (8) 图象关于 y 轴对称的函数必为偶函数.

2. 在 $\triangle ABC$ 中, $\cos A > \cos B$ 的充分不必要条件是 ()
 A. $\sin A < \sin B$ B. $\angle B$ 为钝角 C. $a > b$ D. $a < b$

3. $a(a+2) < 0$ 是 $\frac{2}{a} < -1$ 成立的 ()
 A. 充分条件 B. 必要条件
 C. 充要条件 D. 不充分不必要条件

4. $a(a-b) < 0$ 是 $\frac{b}{a} > 1$ 成立的 ()
 A. 充分条件 B. 必要条件
 C. 充要条件 D. 不充分不必要条件

5. 已知 $a, b, c \in \mathbf{R}$, 命题 M 为 " $a > b$ ", 命题 N 为 " $ac^4 > bc^4$ ", 那么 ()
 A. M 是 N 的充分条件, 但不是必要条件
 B. M 是 N 的必要条件, 但不是充分条件
 C. M 是 N 的充分必要条件
 D. M 既不是 N 的充分条件, 也不是 N 的必要条件

6. 判断下列各组命题中, p 各是 q 的什么条件, q 又是 p 的什么条件.

(1) $p: A \cup B = U; q: A = \complement_U B$.

(2) 已知 x 为整数, $p: x$ 能被 5 整除; $q: x$ 的个位数是 0 或者 5.

(3) $p: x = 2; q: x - 2 = \sqrt{x - 2}$.

(4) p : 函数 $f(x)$ 为 $\mathbf{R}$ 上的增函数; q : 函数 $f(x)$ 不是偶函数.

(5) p : $\triangle ABC$ 中, $\sin A = \sin B$; q : $\triangle ABC$ 中, $a = b$.

(6) 设 x, y, c 为三个向量; $p: x = y, q: x \cdot c = y \cdot c$.

(7) $p: (x-1)(x-2) < 0; q: x \leq 2$.

(8) $p: b^2 - 4ac > 0; q$: 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 与 x 轴相交于两点.

(9) p : 数列 $\{a_n\}$ 为等差数列; q : 数列 $\{a_n\}$ 前 n 项的和 S_n 为 n 的二次函数.

(10) p : 函数 $y = 2\sin(3x + \varphi)$ 为奇函数; $q: \varphi = k\pi, k \in \mathbf{Z}$.

- 简单地说，推理可以分为_____与_____两大类。
- 合情推理是根据已有的事实和正确的结论（包括____、____、____等）、实验和实践的结果以及个人的经验和直觉等，_____某些结果的推理过程。常用的合情推理有_____和_____。
- 归纳推理（简称归纳）是从_____中概括出_____的一种推理模式。如果仅能对部分事实验证结论，则叫做_____，它所得到的结论只能作为一种_____；如果能穷尽全部事实验证结论，则叫做_____，它所得到的结论是确凿可信的。
- 类比推理是指在_____之间进行对比，找出若干相同或相似点之后，推测在其他方面也可能存在相同或相似之处的一种推理模式。类比推理从已知规律探索 and 发现未知的规律，所得结论往往是一种_____。
- 运用_____和_____得出的结论，需要运用_____推理加以严格的证明。
- 演绎推理是根据已有的事实和正确的结论（包括____、____、____等），按照_____得到新结论的推理过程，是由_____性的命题严格地推出_____性命题的一种推理模式，它主要用于证明给定的结论。
- 演绎推理过程一般分为_____、_____、_____三段，一般叫做三段论式。三段论可以表示为：
一个一般原理（_____）： $M \longrightarrow P$ (M 是 P)；
一个特殊情况（_____）： $S \longrightarrow M$ (S 是 M)；
 结论： _____ （_____）。
- 数学归纳法是一种_____归纳法，其具体步骤为：
(1) 验证命题 p 当 $n =$ _____ 时为真；
(2) 设当 $n =$ _____ 时 p 为真；
(3) 证明当 $n =$ _____ 时 p 为真，则 p 对一切正自然数 $n \in N_+$ 为真。
这种方法适用于与_____有关的命题的完全归纳。



典型示例

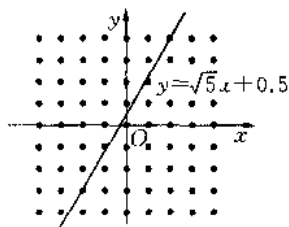
例 回答下列问题:

(1) 作出直线 $y = \sqrt{5}x + 0.5$, 并从图象上观察: 这条直线经过整点吗?

(2) 请你猜想: 直线 $y = \sqrt{5}x + 0.5$ 是否经过整点?

(3) 你能证明你对(2)的猜想吗?

(4) 你能写出一个“直线 $y = kx + b$ 不经过整点”的充分条件吗?



(例 1(1))

解 (1) 直线 $y = \sqrt{5}x + 0.5$ 的图象如图所示. 直观地看, 好像过点 $(2, 4)$ 、 $(-2, -3)$, 但显然 $4 \neq 2\sqrt{5} + 0.5$, $-3 \neq -2\sqrt{5} + 0.5$, 所以从画出的范围看, 这条直线不经过整点.

(2) 猜想: 直线 $y = \sqrt{5}x + 0.5$ 不经过整点.

(3) 证明: 当 $x \in \mathbf{Z}$ 时, $y = \sqrt{5}x + 0.5 \notin \mathbf{Z}$, 所以直线 $y = \sqrt{5}x + 0.5$ 不经过整点.

(4) “直线 $y = kx + b$ 不经过整点”的一个充分条件是“ k 为无理数, b 不是整数”.



课外习题

A 组

1. 请验证 $n = 40, 50, 60$ 时哥德巴赫猜想成立.

2. 依据下列数列的前四项, 运用不完全归纳法写出一个合理的数列通项公式.

(1) $1, -2, 3, -4, \dots$;

(2) $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, 1, \frac{8}{5}, \dots$;

(3) $0.6, 0.66, 0.666, 0.6666, \dots$;

(4) $2, 6, 12, 20, \dots$.

3. 类比正三角形 ABC 和正四面体 $ABCD$, 在下表中写出你的合理猜想.

比较项目	正三角形	正四面体
边与面	三边相等	
角	三个内角相等	
高	三条高相等且交于一点	

4. 请到图书馆或 Internet 上查阅科学史资料,了解光波概念的提出者,荷兰物理学家、数学家赫尔斯坦·惠更斯是如何想到“光也可能有呈波动状态的属性”的.

5. 说出下列演绎推理过程中省略的部分,并分析推理的三段论结构.

(1) 因为 _____, ()

而 $\angle A$ 与 $\angle B$ 是对顶角, ()

所以 $\angle A = \angle B$. ()

(2) 因为 _____, ()

而 $a \perp \alpha, b \perp \alpha$, ()

所以 $a \parallel b$. ()

(3) 如果存在一个非零实数 T ,使得 $f(x+T) = f(x)$ 恒成立,那么函数 $f(x)$ 为周期函数,且 T 为这个函数的一个周期. ()

_____, ()

所以 $f(x) = \sin x$ 是周期函数,且 4π 是它的一个周期. ()

(4) 空间两条直线之间的位置关系可分为平行、相交、异面. ()

直线 a, b 不平行,也不相交, ()

所以 _____. ()

(5) 平行四边形对角线互相平分. ()

四边形 $ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 不互相平分, ()

所以 _____. ()

(6) 平等式基本性质 2:不等式左右两边同乘以一个正数,不等号方向不变. ()

_____ ()

而已知 $a > b, c > 0$, ()

所以 _____. ()

6. 用数学归纳法证明 $3 + 7 + 11 + \cdots + (4n-1) = n(2n+1)$.

7. 用数学归纳法证明 $0.1 + 0.01 + 0.001 + \cdots + 0.1^n = \frac{1 - 0.1^{n+1}}{9}$.

8. 在数列 $\{a_n\}$ 中, $a_1 = 0.6$, $a_{n+1} = a_n + \frac{6}{10^{n+1}}$, 用数学归纳法证明 $a_n = \frac{2}{3} \left(1 - \frac{1}{10^n}\right)$.

9. 用数学归纳法证明 $1^3 + 2^3 + 3^3 + \cdots + n^3 = \left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2$.

B 组

1. 猜想抛物线 $y = x^2 + 2x - \sqrt{2}$ 是否经过整点, 并证明你的猜想.

2. 一个圆上有 n 个点, 先试着写出 $n = 2, 3, 4, 5$ 时, 连接这些点的所有线段的数量, 并归纳规律. 如果你能写出线段的数量与 n 的关系式, 并推算出 $n = 10$ 时的线段总数, 你的数学洞察力将是非常出色的.

3. 下面是两道 GCT 考试的逻辑试题. 请先阅读题目, 然后回答问题.

(1) 一般人总会这样认为, 既然人工智能这门新兴学科是以模拟人的思维为目标, 那么就应该深入地研究人思维的生理机制和心理机制. 其实, 这种看法很可能误导这门新兴学科. 如果说飞机发明的最早灵感是来自于鸟的飞行原理的话, 那么, 现代飞机从发明、设计、制造到不断改进, 没有哪一项是基于对鸟的研究之上的.

上述议论, 最可能把人工智能的研究比作以下哪项? ()

- A. 对鸟的飞行原理的研究
- B. 对鸟的飞行的模拟
- C. 飞机的不断改进
- D. 飞机的设计制造

(2) 小光和小明是一对孪生兄弟, 刚上小学一年级. 一次, 他们的爸爸带他们去密云水库游玩, 看到了野鸭子. 小光说: “野鸭子吃小鱼.” 小明说: “野鸭子吃小虾.” 哥俩说着说着就争论起来, 非要爸爸给评评理. 爸爸知道他们俩说得都不错, 但没有直接回答他们的问题, 而是用例子来进行比喻. 说完后, 哥俩都服气了.

以下哪项最可能是爸爸讲给儿子们听的话? ()

- A. 一个人的爱好是会变化的. 爸爸小时候很爱吃糖, 你奶奶管也管不住. 到现在, 你让我吃我都不吃.
- B. 什么事儿都有两面性. 咱们家养了猫, 耗子就没了. 但是, 如果猫身上长了跳蚤也是很讨厌的.
- C. 动物有时也通人性. 有时主人喂它某种饲料吃得很好, 若是陌生人喂, 怎么也不吃.
- D. 你们兄弟俩的爱好几乎一样, 只是对饮料的爱好不同. 一个喜欢可乐, 一个喜欢雪碧. 你妈妈就不在乎, 可乐、雪碧都行.

4. 众所周知,三角形的两边之和大于第三边;根本不存在一条边大于其他两边之和的三角形.请你结合历史知识,试将这一几何定理与社会政治现象作类比推理,说明一些道理.

5. 下面这段推理正确吗?请说明理由.

由于平行四边形对角线互相平分,而四边形 $ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 互相平分,所以四边形 $ABCD$ 为平行四边形.

6. 用数学归纳法证明 $1 + a + a^2 + \cdots + a^{n-2} = \frac{1 - a^{n-1}}{1 - a}$ ($n \in \mathbf{N}_+, a \neq 1$).

7. 在数列 $\{a_n\}$ 中, $a_1 = 1$, $a_2 = \frac{a_1}{1 + a_1}$, $a_3 = \frac{a_2}{1 + a_2}$, $\cdots$, $a_{n-1} = \frac{a_n}{1 + a_n}$. 试写出数列的前 5 项,然后运用不完全归纳法猜想此数列的通项公式,并用数学归纳法证明你的猜想.