



鼎尖教研中心最新研究成果

与人教A版普通高中课程标准实验教科书同步

课时  
详解

KESHIXIANGJIE

随堂通

SUITANGTONG

数学 选修 1-1

高中新课标



● 全面记录课堂笔记  
● 及时弥补听课缺陷  
● 一书在手家教可免

人民教育出版社  
延边教育出版社



鼎尖教研中心最新研究成果

与人教A版普通高中课程标准实验教科书同步

课时  
详解

KESHIXIANGJIE

随堂通

数学选修1-1

高中新课标



● 全面记录课堂笔记  
● 及时弥补听课缺陷  
● 一书在手家教可免

人民教育出版社  
延边教育出版社

- ☐ 策 划: 鼎尖教育研究中心  
韩明雄 黄俊葵
- ☐ 执行策划: 刘芳芳
- ☐ 丛书主编: 周益新
- ☐ 本册主编: 徐建明
- ☐ 编 著: 罗淑红 李楚东 马桂香 马晓斌 余更强 罗泉元  
陈友松 陈 诚 杨玉林 袁进军 徐梦兰 毛传宝  
李娴英 龚莉丽 徐金庭 徐建平 徐 俊 田恋恋  
苏 敏 范国林 方 强 李 跃 夏 兵 黄 慧  
叶四化 龙冬娣 王荣华 刘晓芳
- ☐ 责任编辑: 金琦杉
- ☐ 法律顾问: 北京陈鹰律师事务所 (010-64970501)

与人教版普通高中课程标准实验教科书同步  
《课时详解 随堂通》高中数学选修 1-1

|                                             |                                                                     |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 出版: 人民教育出版社 延边教育出版社                         | 发行: 延边教育出版社                                                         |
| 地址: 吉林省延吉市友谊路 363 号 (133000)                |                                                                     |
| 北京市海淀区苏州街 18 号院长远天地 4 号楼 A1 座 1003 (100080) |                                                                     |
| 电话: 0433-2913975 010-82608550               | 传真: 0433-2913971 010-82608856                                       |
| 排版: 北京鼎尖雷射图文设计有限公司                          | 印刷: 北京季蜂印刷有限公司                                                      |
| 版次: 2005 年 10 月第 1 版                        | 印次: 2005 年 10 月第 1 次印刷                                              |
| 书号: ISBN 7-5437-6176-9/G · 5646             | 网址: <a href="http://www.topedu.net.cn">http://www.topedu.net.cn</a> |
| 开本: 889×1194 32 开本                          | 印张: 8.5                                                             |
| 字数: 309 千字                                  | 定价: 12.00 元                                                         |

如印装质量有问题, 本社负责调换

# 前言

“沉浸在题海,学习成绩却提升不快”,什么原因?专家和老师们都指出:听课效率很关键!如何提高45分钟课堂学习效率?万一上课没能抓住老师的讲解点,课后如何弥补?

《课时详解 随堂通》的出现,解决了这些难题,它真正做到从同步教学的角度出发,站在老师和学生的立场上考虑问题。这套丛书具有以下突出特点:

## 一、国内首创 填补空白

丛书是我国第一套与每课时教学内容严格同步的全方位配套的教辅用书,方便学生带进课堂听课、自学思考、回答问题、归纳总结、检查课后作业、自测自评。为满足学生在学习阶段的需要,还设计了**拓广习题课、专题综合课、中/高考链接课、综合实践课**等等,填补国内教辅市场长期的空白。

## 二、动态课堂 灵活方便

丛书生动呈现课堂45分钟,解决学习障碍,传授最有效的科学的思维方法和学习方法。丛书方便教师备课和上课,方便学生听课和自学,方便家长督促子女自学并检查子女的学习效果。即使学生因特殊原因未听课,使用此书自学,也可达到“**课课通,题题通,一书在手,家教可免**”的目的。

## 三、讲解透彻 适用全面

丛书全面、详细讲解教材中的重点和疑难点;**拓广习题课**透彻评析各种题型及其同类变式的解题方法、规律和误区;**专题综合课**分析章节内知识的内在联系和内在结构;**中/高考链接课**则从近年来的命题规律、未来可能的命题方向入手,透彻剖析各地



方命题和国家教育部考试中心的热点中/高考题型。

丛书兼顾教材知识讲解、配套习题讲解和原创题讲解，充分考虑全国各地各级中学的教学实际，适用对象全面。

#### 四、名师汇集 世纪品牌

丛书**新课标**部分集中了国家级实验区骨干教师，最贴近新课标理念下的教学评价模式，内容最新颖；**高中现行**部分汇集了湖北、江苏、湖南及各省高考“状元之乡”的一代名师。**卓有成效**的课堂教学经验保证了这套书是我国 21 世纪最具备引领性、权威性、全面性、科学性、实用性的同步教材详解丛书。

按课时编写辅导丛书是新时期新的课题，本丛书尽管经过国内著名的教材专家、课程标准研究专家、考试改革研究专家、新课标国家级实验区骨干教师和“状元之乡”特级教师的编写或审定，仍需不断完善，恳请专家和读者指正。

丛书主编：周益新

2005 年 7 月

为了能提供更高品质的精品图书,我们真诚希望您认真填写下表。  
您的意见将成为我们不断进步的宝贵资源。(每一百份回执中抽10份,  
赠送精美图书一册)

### 《课时详解 随堂通》问卷调查表

1. 您购买的《课时详解 随堂通》是(学科与年级): \_\_\_\_\_
2. 您通过何种方式选购本书?  
☐ 老师推荐      ☐ 书店推荐      ☐ 同学推荐      ☐ 自己选购
3. 您一般在什么时候使用本书?(可多选)  
☐ 课前预习      ☐ 课堂听课时      ☐ 课后复习
4. 比较喜欢哪些栏目?(可多选)  
☐ 课程导入      ☐ 探索(究)新知      ☐ 拓广延伸  
☐ 课时作业      ☐ 答案点拨      ☐ 专题综合课  
☐ 辅导答疑课      ☐ 探究案例课      ☐ 中(高)考链接课
5. 您认为本书的特点是:(可多选)  
☐ 课时划分符合教学进度      ☐ 讲解详细实用  
☐ 内容全面      ☐ 例题典型      ☐ 方法技巧点拨到位  
其他 \_\_\_\_\_
6. 您认为本书有没有必要配期中、期末测试题?    ☐ 有必要    ☐ 没必要
7. 您觉得哪些栏目还需要调整?(可多选)  
☐ 课程导入      ☐ 探索(究)新知      ☐ 拓广延伸  
☐ 例题剖析      ☐ 课时作业      ☐ 答案点拨  
想调整的原因是: \_\_\_\_\_
8. 您觉得本书存在哪些方面的问题?(可多选)  
☐ 课时安排不符合教学实际      ☐ 教材讲解不够全面  
☐ 内容讲解偏简单      ☐ 内容讲解偏难  
☐ 题不够新、不够典型      ☐ 方法技巧点拨还不够精练  
☐ 答案讲解不够详细      ☐ 习题量多  
其他 \_\_\_\_\_
9. 您对封面设计的评价是:    ☐ 好    ☐ 一般    ☐ 不好
10. 您想对作者或编辑说的话(可以另附稿纸)

姓名: \_\_\_\_\_ 电话: \_\_\_\_\_

通讯地址(邮编): \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

回信请寄: 北京 100080-055 信箱

(邮编: 100080)

延边教育出版社(北京)教研中心 收

真正走进课堂  
教学，告诉你如何  
向45分钟要效率。



联系生活体验，点燃思维火花，  
开拓知识视野，击中知识要害。

详细、全面地讲解教材的重点和疑难点，典型的例题分析，恰到好处的“探讨”“置疑”，体贴入微的“提示”“建议”，一切安排让您轻松把知识收入囊中。

## 教材内容详解

分课时讲解教材知识  
点，栏目划分一目了然。如：  
课程导入 探索新知  
拓广延伸 课时作业



想更深入理解知识要点吗？精辟的分析，  
综合应用的例题，让成绩提高更容易。

教材习题和补充习题相互辉映，全面涵盖  
本课所学内容，及时检验，巩固提高。

## 单元归纳总结

专题综合课  
高考链接课  
辅导答疑课



温故而知新，不亦乐乎？名师用多年经  
验汇合而成的专题点拨，有醍醐灌顶之  
效啊……

## 答案点拨

答案点拨透彻、  
详尽，让你做题轻  
松，掌握更多的答题  
技巧。



最新考试变化，专家考向预测，热点考题分  
析，仔细研读，高考不再令人望而生畏。



(加“\*”课时为在教学中充分考虑提升不同群体学生成绩增加的课时)

## 第一章 常用逻辑用语

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1.1 命题及其关系(3课时) .....       | 1  |
| 第1课时 命题 .....               | 1  |
| 第2课时 四种命题 .....             | 5  |
| 第3课时 四种命题的相互关系 .....        | 7  |
| 1.2 充分条件与必要条件(2课时) .....    | 13 |
| 第1课时 充分条件与必要条件 .....        | 13 |
| * 第2课时 拓广习题课 .....          | 17 |
| 1.3 简单的逻辑联结词(3课时) .....     | 23 |
| 第1课时 “且(and)”与“或(or)” ..... | 23 |
| 第2课时 非(not) .....           | 27 |
| * 第3课时 拓广习题课 .....          | 31 |
| 1.4 全称量词与存在量词(2课时) .....    | 35 |
| 第1课时 全称量词与存在量词 .....        | 35 |
| 第2课时 含有一个量词的命题的否定 .....     | 42 |
| * 单元归纳总结(2课时) .....         | 46 |
| 第1课时 基础知识复习课 .....          | 46 |
| 第2课时 高考链接课 .....            | 51 |

## 第二章 圆锥曲线与方程

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 2.1 椭圆(5课时) .....       | 59 |
| 第1课时 椭圆及其标准方程(1) .....  | 59 |
| 第2课时 椭圆及其标准方程(2) .....  | 64 |
| 第3课时 椭圆的简单几何性质(1) ..... | 69 |
| 第4课时 椭圆的简单几何性质(2) ..... | 74 |
| 第5课时 椭圆的简单几何性质(3) ..... | 82 |



# 目 录

## content

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 2.2 双曲线(4 课时)        | 86  |
| 第 1 课时 双曲线及其标准方程(1)  | 86  |
| 第 2 课时 双曲线及其标准方程(2)  | 92  |
| 第 3 课时 双曲线的简单几何性质(1) | 97  |
| 第 4 课时 双曲线的简单几何性质(2) | 105 |
| 2.3 抛物线(3 课时)        | 114 |
| 第 1 课时 抛物线及其标准方程(1)  | 114 |
| 第 2 课时 抛物线及其标准方程(2)  | 120 |
| 第 3 课时 抛物线的简单几何性质    | 126 |

## 第三章 导数及其应用

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 3.1 变化率与导数(2 课时)           | 132 |
| 第 1 课时 变化率与导数的概念           | 132 |
| 第 2 课时 导数的几何意义             | 138 |
| 3.2 导数的计算(4 课时)            | 146 |
| 第 1 课时 几个常用函数的导数           | 146 |
| 第 2 课时 基本初等函数的导数公式及导数的运算法则 | 154 |
| 第 3 课时 复合函数的导数             | 162 |
| 第 4 课时 导数习题课               | 171 |
| 3.3 导数在研究函数中的应用(3 课时)      | 180 |
| 第 1 课时 函数的单调性与导数           | 180 |
| 第 2 课时 函数的极值               | 191 |
| 第 3 课时 函数的最值               | 198 |
| 3.4 生活中的优化问题举例(2 课时)       | 207 |
| 第 1 课时                     | 207 |
| 第 2 课时 导数的应用习题课            | 215 |

|      |     |
|------|-----|
| 答案点拨 | 222 |
|------|-----|

# 第一章 常用逻辑用语

## 1.1 命题及其关系(3 课时)

### 第 1 课时 命题



#### 课程导入

初中数学中,已经有了一些关于命题的初步知识,在此基础上,本章将学习常用的逻辑用语及其符号化表达方式,以提高你的逻辑分析、数学表达和逻辑思维能力.



#### 探究新知

##### 学点 1 命题的定义

命题:一般地,我们把用语言、符号或式子表达的,可以判断真假的陈述句叫做命题(proposition).

例如“如果  $a, b \in \mathbf{R}$ , 那么  $a^2 + b^2 \geq 2ab$  (当且仅当  $a = b$  时取等号)”为真,是命题;

“函数  $y = \log_a |x|$  ( $a > 0$ , 且  $a \neq 1$ ) 是偶函数”为真,是命题;

“垂直于同一条直线的两条直线平行”为假,是命题.

开语句:与命题相关的概念是开语句,例如,

$$x > 1,$$

$$x - 5 = 3,$$

$$(x + y)(x - y) > 0.$$

上述词句中含有变量  $x$  或  $y$ , 在没有给定这些变量的值之前,是无法确定语句真假的,这种含有变量的语句叫做开语句.

命题的表示:一个命题,一般可以用一个小写英文字母表示,如:

$$p, q, r, \dots$$

#### 方法技巧

(1) 判断一个语句是不是命题,就是要看它是否符合“是陈述句”和“可以判断真假”这两个条件.

(2) 一般地,疑问句、祈使句、感叹句、开语句都不是命题.





## 问题研讨①

陈述句“在2016年,法国巴黎将举办第31届夏季奥林匹克运动会”是命题吗?为什么?

**例1** 判断下列语句是否是命题,并说明理由.

- (1)三角函数难道不是函数吗?
- (2)若 $x+y$ 是有理数,则 $x, y$ 均为有理数.
- (3)一条直线 $l$ ,不是与平面 $\alpha$ 平行就是相交.
- (4) $x^2+2x-3<0$ .
- (5)作 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$ .
- (6)这是一棵大树?
- (7)二次函数的抛物线太美了!
- (8)4是集合 $\{1, 2, 3\}$ 的元素.

**解析** 判断一个语句是不是命题,就是要看它是否符合“是陈述句”和“可以判断真假”这两个条件.

**解答** (1)通过反问句,对三角函数是不是函数做出判断,为真,是命题.

(2)当 $x=\sqrt{2}, y=-\sqrt{2}$ ,  $x+y$ 是有理数,为假,是命题.

(3)直线 $l$ 与平面 $\alpha$ 的位置有三种:平行、相交和在平面内,为假,是命题.

(4)在 $x$ 未赋值之前,不能判断其真假,不是命题,是开语句.

(5)祈使句,不是命题.

(6)由于“大树”没有界定,就不能判断“这是一棵大树”的真假,不是命题.

(7)感叹句,不是命题.

(8)由于 $4 \notin \{1, 2, 3\}$ ,所以“4是集合 $\{1, 2, 3\}$ 的元素”为假,是命题.

**变式题** 下列语句中,不能成为命题的是 ( )

A.  $5>12$

B.  $x>0$

C. 若 $a \perp b$ ,则 $a \cdot b=0$

D. 三角形的三条中线交于一点

**解析** 分析各语句是否能判断出真假,A假,C真,D真,在未给 $x$ 赋值之前,不能判断 $x>0$ 的真假,所以 $x>0$ 不是命题.

**解答** B

## 学点2 命题的真假

判断为真的命题叫做真命题(true proposition),判断为假的命题叫做假命题(false proposition).一个命题要么是真,要么是假,但不能既真又假,也不能模棱两可、无法判断其真假.

## 警示误区

对于命题而言,有真有假,而语句无真假可言.

**例2** 判断下列命题的真假

- (1)形如  $a+\sqrt{6}b$  的数是无理数.
- (2)正项等差数列的公差大于零.
- (3)奇函数的图象关于原点对称.
- (4)能被2整除的数一定能被4整除.

**解析** 根据命题本身涉及到的知识去判断真假.

**解答** (1)假命题,反例,若  $b=0$ ,则  $a+\sqrt{6}b$  为有理数.

(2)假命题,反例,若此等差数列为递减数列,如数列 20,17,14,11,8,5,2,它的公差为-3.

(3)真命题.

(4)假命题,反例,数 2,6 能被 2 整除,但不能被 4 整除.

**方法技巧**

判断一个命题为假命题,只要举出一个反例即可.而要判断一个命题为真命题,一般要进行严格的逻辑推证.

## 问题研讨②

请举出几个命题的例子,并判断它们的真假?

---

---

---

## 学点3 “若 $p$ ,则 $q$ ”形式的命题

“若  $p$ ,则  $q$ ”是命题的一种常见形式.

其中  $p$  叫做命题的条件, $q$  叫做命题的结论.

**特别提示**

(1)“若  $p$ ,则  $q$ ”形式的命题也可以写成“如果  $p$ ,那么  $q$ ”“只要  $p$ ,就有  $q$ ”等形式.在本章中,我们只讨论这种形式的命题.

(2)数学中有一些命题虽然表面上不是“若  $p$ ,则  $q$ ”的形式,但是把它的表述作适当改变,就可以写成“若  $p$ ,则  $q$ ”的形式.

**例3** 指出下列命题中的条件  $p$  和结论  $q$ :

- (1)如果  $a, b, c$  成等差数列,则  $2b=a+c$ .
- (2)如果两个三角形相似,则它们的对应角相等.
- (3)偶函数的图象关于  $y$  轴成轴对称图形.





(4)菱形的对角线互相垂直.

**解析** 一般而言,“若”“如果”“只要”后面是条件,“则”“那么”“就有”后面是结论.

**解答** (1)条件  $p$ :  $a, b, c$  成等差数列, 结论  $q$ :  $2b = a + c$ .

(2)条件  $p$ : 两个三角形相似, 结论  $q$ : 对应角相等.

(3)条件  $p$ : 一个函数是偶函数, 结论  $q$ : 这个函数的图象关于  $y$  轴成轴对称图形.

(4)条件  $p$ : 四边形是菱形, 结论  $q$ : 四边形的对角线互相垂直.

### 方法技巧

当一个命题的条件和结论不很明显的时候,我们可以把它的表述作适当改变,写成“若  $p$ , 则  $q$ ”的形式,如(3)改写成: 如果一个函数是偶函数,则它的图象关于  $y$  轴成轴对称图形; (4)改写成: 如果四边形是菱形,则它的对角线互相垂直.



### 课时作业

1. 下列语句: ①空集是任何集合的真子集; ②  $x > 2$ ; ③  $\triangle ABC$  的面积; ④高一年级的学生.

其中不是命题的是

( )

A. ①②③

B. ①②④

C. ①③④

D. ②③④

2. 有下列命题: ①  $mx^2 + 2x - 1 = 0$  是一元二次方程; ②抛物线  $y = ax^2 + 2x - 1$  与  $x$  轴至少有一个交点; ③互相包含的两个集合相等; ④空集是任何集合的真子集, 真命题的个数有

( )

A. 1 个

B. 2 个

C. 3 个

D. 4 个

3. 下列四个命题中 ① 22 221 能被 3 或 7 整除; ②不等式  $|x| < -(m^2 + 1)$  ( $m \in \mathbf{R}$ ) 的解集为  $\emptyset$ ; ③  $5 \geq 5$ ; ④方程  $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 0$  的解是  $x=2$  或  $y=3$ . 其中假命题是\_\_\_\_\_.

4. 判断下列语句是否是命题,若是,判断其真假,并说明理由.

(1)“等边三角形难道不是等腰三角形吗?”

(2)美国“9·11”事件是本·拉登干的吗?

(3)“一个数不是正数就是负数”.

(4)“大角所对的边大于小角所对的边”.

(5)“ $x+y$  是有理数, 则  $x, y$  也都有理数”.

(6)“作线段  $MN$  的中垂线  $AB$ ”.

(7)珠海是一个多么美丽的海滨城市啊!

(8)非典型性肺炎主要是由 SARS 病毒引起的.

## 第2课时 四种命题



### 课程导入

- (1) 如果计算机安装了 Excel 软件, 那么计算机能够统计一个班的考试成绩”.
- (2) “如果计算机能统计一个班的考试成绩, 那么计算机安装了 Excel 软件”.
- (3) “如果计算机没有安装 Excel 软件, 那么计算机不能够统计一个班的考试成绩”.
- (4) “如果计算机不能够统计一个班的考试成绩, 那么计算机没有安装 Excel 软件”.

这四句话是四个命题, 它们的条件和结论之间有什么关系呢?

5



### 探究新知

#### 学点 四种命题

(1) 一般地, 对于两个命题, 如果一个命题的条件和结论分别是另一个命题的结论和条件, 那么我们把这样的两个命题叫做互逆命题, 其中一个命题叫做原命题 (original proposition), 另一个叫做原命题的逆命题 (inverse proposition).

(2) 对于两个命题, 如果其中一个命题的条件和结论恰好是另一个命题的条件和结论的否定, 我们把这样的两个命题叫做互否命题, 如果把其中的一个命题叫做原命题, 那么另一个叫做原命题的否命题 (negative proposition).

(3) 对于两个命题, 如果其中一个命题的条件和结论恰好是另一个命题的结论的否定和条件的否定, 我们把这样的两个命题叫做互为逆否命题. 如果把其中的一个命题叫做原命题, 那么另一个叫做原命题的逆否命题 (inverse and negative proposition).

一般地, 用  $p$  和  $q$  分别表示原命题的条件和结论, 用  $\neg p$  和  $\neg q$  分别表示  $p$  和  $q$  的否定, 于是, 四种命题的形式就是:

原命题: 若  $p$  则  $q$ ;

逆命题: 若  $q$  则  $p$ ;

否命题: 若  $\neg p$  则  $\neg q$ ;

逆否命题: 若  $\neg q$  则  $\neg p$ .





## 特别提示

逆命题、否命题、逆否命题可以分别简述如下：

交换原命题的条件和结论，所得的命题是逆命题；同时否定原命题的条件和结论，所得的命题是否命题；交换原命题的条件和结论，并且同时否定，所得的命题是逆否命题。

**例1** 写出下列命题的逆命题、否命题与逆否命题。

(1) 负数的平方是正数。

(2) 正方形的四条边相等。

**解析** 此题的条件和结论不很明显，因此首先将命题改写成“若  $p$ ，则  $q$ ”的形式，然后再写出它的逆命题、否命题与逆否命题。

**解答** (1) 改写成“若一个数是负数，则它的平方是正数”。

逆命题：若一个数的平方是正数，则它是负数。

否命题：若一个数不是负数，则它的平方不是正数。

逆否命题：若一个数的平方不是正数，则它不是负数。

(2) 原命题可以写成：若一个四边形是正方形，则它的四条边相等。

逆命题：若一个四边形的四条边相等，则它是正方形。

否命题：若一个四边形不是正方形，则它的四条边不相等。

逆否命题：若一个四边形的四条边不相等，则它不是正方形。

**特别提示**

例1(1)题还有另一种解答：

原命题可以写成：若一个数是负数的平方，则这个数是正数。

逆命题：若一个数是正数，则它是负数的平方。

否命题：若一个数不是负数的平方，则这个数不是正数。

逆否命题：若一个数不是正数，则它不是负数的平方。

这两种解答都可以，实际上例1中的第(2)小题也有同样的两种解答。

**例2** 写出下列命题的逆命题、否命题、逆否命题。

(1) 若  $x^2 + y^2 = 0$ ，则  $x, y$  全为 0。

(2) 若  $a+b$  是偶数，则  $a, b$  都是偶数。

**解析** 因为原命题已经是“若  $p$ ，则  $q$ ”的形式，根据其他三种命题的构造方法，分别写出其逆命题、否命题和逆否命题。

**解答** (1) 逆命题：若  $x, y$  全为 0，则  $x^2 + y^2 = 0$ ；

否命题：若  $x^2 + y^2 \neq 0$ ，则  $x, y$  不全为 0；

逆否命题：若  $x, y$  不全为 0，则  $x^2 + y^2 \neq 0$ 。

(2) 逆命题：若  $a, b$  都是偶数，则  $a+b$  是偶数；

否命题：若  $a+b$  不是偶数，则  $a, b$  不都是偶数；

逆否命题：若  $a, b$  不都是偶数，则  $a+b$  不是偶数。

## 警示误区

“都”的否定是“不都”，而不是“都不”，同理“全”的否定是“不全”，而不是“全不”。注意认真体会它们的区别。



## 课时作业

- 与命题“若  $a \in A$ , 则  $b \notin A$ ”等价的命题是 ( )  
 A.  $a \in A$  或  $b \notin A$                       B. 若  $b \notin A$ , 则  $a \notin A$   
 C. 若  $a \notin A$ , 则  $b \in A$                     D. 若  $b \in A$ , 则  $a \notin A$
- 若命题  $p$  的逆命题是  $q$ , 命题  $p$  的否命题是  $r$ , 则  $q$  是  $r$  的 ( )  
 A. 逆命题                      B. 否命题                      C. 逆否命题                      D. 以上判断都不正确
- 命题“若  $a, b$  是奇数, 则  $a+b$  是偶数”的逆否命题是\_\_\_\_\_.
- “若  $A \cap B = \emptyset$ , 则  $A = \emptyset$ ”的否命题是\_\_\_\_\_命题. (填“真”或“假”)
- 分别写出下列命题的逆命题、否命题和逆否命题, 并判断它们的真假.  
 (1) 若  $y = ax^2 + bx + c$  的图象是一条抛物线, 则  $a \neq 0$ .  
 (2) 已知  $a, b, c, d$  是实数, 若  $a = b, c = d$ , 则  $a + c = b + d$ .

7

## 第3课时 四种命题的相互关系



### 课程导入

- “如果计算机安装了 Excel 软件, 那么计算机能够统计一个班的考试成绩”.
- “如果计算机能统计一个班的考试成绩, 那么计算机安装了 Excel 软件”.
- “如果计算机没有安装 Excel 软件, 那么计算机不能够统计一个班的考试成绩”.
- “如果计算机不能够统计一个班的考试成绩, 那么计算机没有安装 Excel 软件”.

由前一课时的学习, 我们已经知道了命题(1)与命题(2)(3)(4)之间的关系, 你能说出其中任意两个命题之间的相互关系吗?



### 探究新知

#### 学点1 四种命题之间的关系

(1) 四种命题之间的相互关系如图 1-1-1 所示.

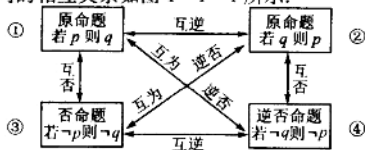


图 1-1-1







(2) 当四种命题中某一个作为原命题时, 其他三个命题的情况如下表:

| 原命题                   | 逆命题                   | 否命题                   | 逆否命题                  |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 若 $p$ 则 $q$           | 若 $q$ 则 $p$           | 若 $\neg p$ 则 $\neg q$ | 若 $\neg q$ 则 $\neg p$ |
| 若 $q$ 则 $p$           | 若 $p$ 则 $q$           | 若 $\neg q$ 则 $\neg p$ | 若 $\neg p$ 则 $\neg q$ |
| 若 $\neg p$ 则 $\neg q$ | 若 $\neg q$ 则 $\neg p$ | 若 $p$ 则 $q$           | 若 $q$ 则 $p$           |
| 若 $\neg q$ 则 $\neg p$ | 若 $\neg p$ 则 $\neg q$ | 若 $q$ 则 $p$           | 若 $p$ 则 $q$           |

### 特别提示

命题的四种形式中, 谁是原命题是相对的, 而不是绝对的. 如设图中④是原命题, 则它的逆命题、否命题、逆否命题依次是③、②、①.

### 学点2 四种命题之间的真假关系

(1) 一般地, 四种命题的真假性, 有而且仅有下面四种情况:

| 原命题 | 逆命题 | 否命题 | 逆否命题 |
|-----|-----|-----|------|
| 真   | 真   | 真   | 真    |
| 真   | 假   | 假   | 真    |
| 假   | 真   | 真   | 假    |
| 假   | 假   | 假   | 假    |

(2) 由于逆命题和否命题也是互为逆否命题, 因此这四种命题的真假性之间的关系如下:

- ① 两个命题互为逆否命题, 它们有相同的真假性;
- ② 两个命题为互逆命题或互否命题, 它们的真假性没有关系.

### 特别提示

互为逆否命题的真假性是一致的. 因此原命题与其逆否命题是等价的, 逆命题与其否命题是等价的. 有时我们证明一个命题成立棘手时, 可以转去证明它的逆否命题为真.

**例1** 判断下列命题的真假, 并写出它们的逆命题、否命题、逆否命题, 同时, 判断这些命题的真假.

(1) 若  $a > b$ , 则  $ac^2 > bc^2$ .

(2) 若四边形的对角互补, 则该四边形是圆的内接四边形.

(3) 若在二次函数  $y = ax^2 + bx + c$  中,  $b^2 - 4ac < 0$ , 则该二次函数图象与  $x$  轴有公共点.

**解析** 本题已具备“若  $p$  则  $q$ ”的形式, 因此可直接写出它们的四种命题, 并利用它们之间的关系判断真假.

**解答** (1) 该命题为假.  $\because$  当  $c = 0$  时,  $ac^2 = bc^2$ .