



高考早知道 学习真需要



新考纲
新教材

高一同步必备

与高考零距离

5年高考 3年模拟

WUNIANGAOKAO SANNIANMONI

高一数学 (上)

与最新版考纲全程对接 与最新人教版教材配套

为什么，5·3连续两年位居北京西单图书大厦、王府井书店高考畅销书排行榜第一？

为什么，5·3连续两年成为全国百万名校师生的首选？

北京四中特级教师徐克兴如此评价：5·3实为高考科学备考领军之作，集学考之精粹，成名世之奇书，有助于迅速提高考试成绩。



首都师范大学出版社

5年高考

3年模拟



2009

2009年10月10日





高考早知道 学习真需要



新考纲
新教材

高一同步必备

与高考零距离

5年高考 3年模拟

WUNIANGAOKAO SANNIANMONI

高一数学 (上)

- 丛书主编：曲一线
- 丛书策划：董凤举
- 专家顾问：徐克兴 乔家瑞 齐平昌 洪安生 刘振贵 王永惠 康振明 李秉国 王树声
- 本册主编：刘义山
- 副主编：刘淑荣 郑荣贵 刘金龙 黄连杰 张桂平

首都师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

5 年高考 3 年模拟. 高一数学/曲一线主编;刘义山分册主编.
—北京:首都师范大学出版社,2006.5
ISBN 7-81064-802-0

I. 5... II. ①曲...②刘... III. 数学课—高中—习题
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 047842 号

5 年高考 3 年模拟
GAO YI SHU XUE

高一数学(上)

丛书主编 曲一线
丛书策划 董凤举

执行策划 陈德政	本册主编 刘义山
责任编辑 孙悦华	责任校对 张玉霞
责任录排 高俊英	插图制作 范明磊 张凤亮

首都师范大学出版社出版发行
地 址 北京西三环北路 105 号
邮 编 100037
电 话 68418523(总编室) 68982468(发行部)
网 址 www.cnup.cnu.cn
E-mail cnup@mail.cnu.edu.cn
北京集惠印刷有限责任公司印刷
全国新华书店发行

版 次 2006 年 5 月第 1 版
印 次 2006 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-81064-802-0/G·604
开 本 890×1240 毫米 1/16
印 张 15
字 数 500 千
印 数 0 001—10 000 册
定 价 18.00 元

版权所有 违者必究
如有质量问题 请与出版社联系退换

购曲一线图书 中文曲星大奖

曲一线科学备考
刮涂层 辨真伪 中大奖
学习更有趣 考试更容易



T1200
一等奖

刮刮中



神笔通
二等奖



复读机
四等奖



TC505
三等奖



奖项	奖品	价格	数量
一等奖	文曲星全科学习数码笔记本	(价值1498元)	5
二等奖	文曲星神笔通英语学习机	(价值698元)	10
三等奖	文曲星英语数码辞典	(价值298元)	300
四等奖	文曲星复读机	(价值100元)	500

防伪中奖查询方法

第一种：购书后，刮开书上的全国电码防伪标签，拨打020—61286315按语音提示连续输入18位密码进行操作。

第二种：以18位密码为内容发送手机短信至95003655等待回信。

第三种：登陆曲一线高考网www.exian.cn在“防伪中奖查询”窗口输入18位密码，点击查询按钮。

注意

1. 查询后如果提示为非正版图书或为中奖号码，请及时拨打电话010—63721419进行核实登记。
2. 封面无防伪标志或提示为非正版图书，请将该书寄至北京市丰台区富丰路4号工商联科技大厦A座2104 曲一线收（邮编100070），您将及时得到正版图书并获得意外的奖励。
3. 本次活动最终解释权归曲一线所有。
4. 全国电码防伪标签撕毁或涂改无效。

团购

上门订书
服务电话

010-63735353 13311185353

邮购

邮购电话：010-63721441

邮编：100070

邮购地址：北京市丰台区富丰路4号工商联科技大厦A座2104 曲一线收

邮购说明：全部加收10%邮资！

注意事项：汇款单上请务必写清详细地址、邮编和联系电话，以便图书迅捷准确地送达。

2007A版《5年高考3年模拟》·学生用书（人教大纲版）

语文	定价39.00	文数	定价39.00	理数	定价39.00	英语	定价39.00	物理	定价39.00
化学	定价39.00	生物	定价29.00	政治	定价29.00	历史	定价39.00	地理	定价29.00

2007A版《5年高考3年模拟》·教师用书（人教大纲版）

语文	定价60.00	文数	定价60.00	理数	定价60.00	英语	定价60.00	物理	定价60.00
化学	定价60.00	生物	定价60.00	政治	定价60.00	历史	定价60.00	地理	定价60.00

2007版《5年高考3年模拟》（山东广东宁夏海南四省专用）

语文	定价39.00	文数	定价39.00	理数	定价39.00	英语	定价39.00	物理	定价37.00
化学	定价37.00	生物	定价32.00	政治	定价35.00	历史	定价35.00	地理	定价32.00

《知识清单》（第2次修订）

语文	定价25.00	数学	定价20.00	英语	定价23.00	物理	定价20.00	化学	定价22.00
生物	定价18.00	政治	定价18.00	历史	定价13.00	地理	定价18.00	英语必考词3500	定价30.00

《5年高考3年模拟》高二同步系列（人教大纲版）

语文	定价18.00	数学	定价17.00	英语	定价18.00	物理	定价17.00	化学	定价17.00
生物	定价17.00	政治	定价13.00	历史	定价16.00	地理	定价17.00		

《5年高考3年模拟》高一同步系列（人教大纲版）

语文	定价18.00	文言文	定价14.00	数学	定价18.00	英语	定价18.00	物理	定价14.00
化学	定价14.00	政治	定价14.00	历史	定价14.00	地理	定价14.00		

2007版《高考1号文件》

语文	定价25.00	文数	定价25.00	理数	定价25.00	英语	定价25.00	物理	定价22.00
化学	定价22.00	生物	定价22.00	政治	定价18.00	历史	定价18.00	地理	定价18.00

2007B版《5年高考3年模拟》

语文	定价39.00	文数	定价32.00	理数	定价39.00	英语	定价39.00	物理	定价32.00
化学	定价32.00	生物	定价29.00	政治	定价29.00	历史	定价29.00	地理	定价32.00
文综	定价32.00	理综	定价29.00	高考话题作文	定价29.00	高考英语听力（含光盘）	定价29.00		

5.3 导读图示

以训练为主线 · 以彻悟为目标 · 以探究为重点

内部结构

内容提要

使用说明

知识清单

全息式呈现高考所有的知识点能力点
习题化设计菜单式归类科学巧妙编排

夯实基础知识
重复巩固提高

教材点拨

重点难点疑点详剖细解
分割式模块化各个击破

理解彻悟教材
对比辨析知识

练习全解

课后习题精确定位讲析
深入浅出创新解答探究

把握试题之源
突破高考之门

五年高考

优化整合最新五年高考试题
麻雀式解剖高考试题命题技巧

破解高考试题
认识命题技术

基础过关

基础试题综合性科学拓展
合理安排渐进式梯级超越

再现知识要点
拓展应用基础

三年模拟

淘金式精选2004-2006年优秀模拟试题
题组式优化设计大容量立体探究性测试

提升解题能力
培养敏锐题感

智力背景

全方位构建学生智力平台
创新式拓展学生知识视野

提高综合素质
培养学习兴趣

答案全析

规范解答试题 科学解析试题
点拨解题关键 警示解题误区

总结答题策略
学会规范答题

5年高考3年模拟 全面提升高考成绩

诚聘英才作者 诚征优秀书稿

首都师范大学出版社曲一线编辑部怀揣对教育事业的热爱,依靠对教育教学改革的敏锐把握,凭借经验丰富的教师团队,使《5年高考3年模拟》逐渐成为教辅市场的一面旗帜。为了不断进步,打造更实用更完美的图书品牌,曲一线诚邀全国高、初中名师加盟,诚征高、初中优秀教辅书稿。加盟曲一线,真诚到永远!

凡加盟者可享受如下优惠:1. 稿酬从优,结算及时。2. 参编者一律颁发“首都师范大学出版社”的荣誉证书。3. 参编者将免费获得曲一线提供的各种图书资料和免费培训机会。4. 优秀书稿可优先安排在“首都师范大学出版社”出版。

来信请寄:北京市丰台区看丹路四号院甲六号东楼一层 曲一线收

邮编:100070

邮箱:bjexian@126.com

电话:010-51021133

网址:www.exian.cn

《5年高考3年模拟·高一同步(上)》读者反馈表

亲爱的读者:

您好!感谢您使用《5年高考3年模拟》系列丛书,感谢您对我们的大力支持!

为进一步提高图书质量,请您把使用过程中发现的不足和建议反馈给我们,我们会认真对待您的每一条意见,并用心把书做到更好。作为真诚的回报,凡来信提出宝贵意见的读者,我们将赠送曲一线高考网站超级会员卡一张。

您的进步是我们的希望,您的成功是我们的欣慰。

来信请寄:北京市丰台区看丹路四号院甲六号东楼一层 曲一线收

邮编:100070

邮箱:bjexian@126.com

电话:010-51021133

网址:www.exian.cn

姓名	电话	邮箱	科目
通信地址			邮编
主要不足			
主要优点			

轻轻地告诉你

Qingqing de gaosu ni

朋友，我正看着你呢，你也正看着我。

我不是一幅色彩缤纷、线条优美的画卷，也许不能让你感受生活的美妙、世界的神奇；

我不是一曲余音绕梁、三月不绝的仙乐，也许不能让你领悟高山的淳朴、流水的真挚。

我只是一行行前人的足迹，引领你登上书山的峰顶；

我只是一句句殷切的叮咛，提醒你拾起遗漏的点滴。

啊，朋友！

其实，我是一页页在久久期待，期待着能与你晤谈的文字。

我给予你的，是需要你辛勤劳作的土地。

我爱你，我对所有的学子充满敬意：你最辛苦，因此你也最美丽。

我爱你，你的勤奋、刻苦、拼搏、进取，将成为我永久的记忆。

我想对你说，拥抱明天，需要你学会做人、学会学习、学会生存，也需要你付出百倍努力，学会考试！

我想对你说，考试就意味着竞争，考试就意味着较量，考试就意味着选拔，考试就意味着优胜劣汰。考试需要有健康的体魄和挺拔的心理，考试更需要有坚韧的毅力和顽强的斗志。

我想对你说，我可能有点丑陋，只是一本毫无表情的普普通通的书，但我的字里行间，流淌着无数老师的良苦，蕴蓄着无数专家学者的睿智。

知识清单

这是千万老教师的经验，这是无数成功者的累积。这是最系统的归纳，这是最科学的设计。将学科知识设计成习题，便于你在练习中实现对学科基本概念、基本知识的理解和记忆，实践证明，这是进行基础训练的最好方式。你要记死，不要死记。

教材点拨

这是对教材精华的浓缩，这是对教材的精讲精析，这是点金拨雾的手指。当你透彻地掌握了教材知识，你就能以不变应万变，从容地面对每一次考试！

练习全解

这是对课后习题的精彩解析，这是一个无声的老师在陪伴着你。课后练习，这是一切试题的题源，高考题模拟题一般都是课后练习的变式，你要精心地去练习，探索个中就里！

五年高考

这是新高考与新教材的无缝对接。高考试题，是多少命题专家的心血啊，是多少命题学者的汗滴。这是智慧的结晶，这是精心的设计，这是苦心的创作，这是优美的诗句。洞悉高考试题及命题规律就等于抓住了上帝的一只手，就等于揭开了上帝手中的谜底！

基础过关

这是最基本的测试，这是夯实基础知识、巩固基本能力的基地。这也是你的第一关，你一定要努力努力再努力！

Qingqing de gaosu ni

三年模拟 这是全国一线教师团结起来跟命题人的较量，是命题人不得不阅读的重要信息，也是命题人灵感的发源地。

整合提升 这是检测自我的后花园，这是提升能力的试金石，这是体味成功的目的地。

智力背景 这是知识的拓展，这是能力的延伸，这是智慧的加油站，这是高考的动力臂。如果拥有这个支点，你将会拥有解决所有问题的妙计。

我想对你说，我正迫不及待地走向你。因为你拥有了我，我就拥有了你。你拥有了我，你就多了一份慰藉；我拥有了你，我就多了一份欣喜。

我想对你说，请把我介绍给所有认识你的你，你的成功，你的终生受益是我的唯一。

我想对你说，我虽不是什么“灵丹妙药”，但如果你掌握了我给你讲的应试技巧，你却能“妙手回春”。

我虽不是什么“金钥匙”，却能开启你通往理想王国的大门。

我虽不是什么“救生符”，却是你在短时间内走向成功的阶梯。

我想对你说，军号已经吹响，钢枪正需擦亮，高考正向你走来，东方已露出曙光。时间，不允许你再犹豫；空间，不允许你再逃避。

你和所有人一样都站在同一条起跑线上，既然，天才不常有，蠢才也罕见，既然，智慧就在你的脑袋里，那么，面对高考，你只有充满自信和乐观，决不能留下遗憾和叹息。

我想对你说，不再回头的，不只是那古老的辰光，也不只是那些个夜晚的群星和月亮，还有你的青春在流逝。青春，这是上帝赋予你的无限高贵的礼品，青春充满着力量、信心和希冀。

请把烦恼和无奈抛给昨天，面对挑战，无论是输是赢，你都须全身心地投入，向着既定的目标冲刺！

我想轻轻地告诉你，所有的人，都在祝福着你。

你抬头向上看，上面写着，我永远祝福你；你回首向后看，后面写着，我永远祝福你。这一点毫不怀疑。

朋友，你正看着我呢，我也正看着你。

Contents

目 录

第一章 集合与简易逻辑 (001)

§ 1.1 集合	(001)
§ 1.2 子集、全集、补集	(005)
§ 1.3 交集、并集	(010)
小结与复习(一)	(016)
§ 1.4 含绝对值的不等式解法	(017)
§ 1.5 一元二次不等式解法	(023)
小结与复习(二)	(029)
§ 1.6 逻辑联结词	(032)
§ 1.7 四种命题	(037)
§ 1.8 充分条件与必要条件	(042)
小结与复习(三)	(048)
第一章 整合提升	(050)

第二章 函 数 (055)

§ 2.1 函数	(055)
§ 2.2 函数的表示法	(062)
§ 2.3 函数的单调性	(067)
§ 2.4 反函数	(073)
小结与复习(一)	(080)

期中测试 (085)

§ 2.5 指数	(087)
§ 2.6 指数函数	(092)
§ 2.7 对数	(097)
§ 2.8 对数函数	(102)

Contents

§ 2.9 函数的应用举例	(108)
---------------------	-------

小结与复习(二)	(113)
----------------	-------

第二章 整合提升	(116)
----------------	-------

第三章 数 列 (128)

§ 3.1 数列	(128)
----------------	-------

§ 3.2 等差数列	(134)
------------------	-------

§ 3.3 等差数列的前 n 项和	(140)
---------------------------	-------

小结与复习(一)	(147)
----------------	-------

§ 3.4 等比数列	(150)
------------------	-------

§ 3.5 等比数列的前 n 项和	(158)
---------------------------	-------

研究性学习课题:数列在分期付款中的应用	(166)
---------------------------	-------

小结与复习(二)	(169)
----------------	-------

第三章 整合提升	(173)
----------------	-------

期末测试 (181)

答案全解全析 (183)

Contents

高考数学智力背景

第一章 集合与简易逻辑

高考状元谈数学复习(1)	(001)
高考状元谈数学复习(2)	(002)
高考状元谈数学复习(3)	(003)
高考状元谈数学复习(4)	(004)
高考状元谈数学复习(5)	(005)
哥德巴赫猜想(1)	(006)
哥德巴赫猜想(2)	(007)
哥德巴赫猜想(3)	(008)
哥德巴赫猜想(4)	(009)
哥德巴赫猜想(5)	(010)
哥德巴赫猜想(6)	(011)
哥德巴赫猜想(7)	(012)
银行家的儿子	(013)
勾股定律	(014)
语文还是数学	(015)
动物中的数学“天才”(1)	(016)
动物中的数学“天才”(2)	(017)
麦比乌斯带	(018)
数学家的遗嘱	(019)
蜂窝猜想(1)	(020)
蜂窝猜想(2)	(021)
数学历史上的三次危机(1)	(022)
数学历史上的三次危机(2)	(023)
数学历史上的三次危机(3)	(024)
数学历史上的三次危机(4)	(025)
数学历史上的三次危机(5)	(026)
数学历史上的三次危机(6)	(027)
数学历史上的三次危机(7)	(028)
数学奇才——伽罗华(1)	(029)
数学奇才——伽罗华(2)	(030)
数学奇才——伽罗华(3)	(031)
生死人数	(032)
数学家灭火	(033)
最佳答案	(034)
缩写	(035)
路易平方十四	(036)
五百只鸭子	(037)
逻辑与谎言(1)	(038)
逻辑与谎言(2)	(039)
查票	(040)
逻辑学的用处	(041)
合乎逻辑	(042)
无理算术	(043)
计算机之父——冯·诺依曼(1)	(044)

计算机之父——冯·诺依曼(2)	(045)
计算机之父——冯·诺依曼(3)	(046)
计算机之父——冯·诺依曼(4)	(047)
计算机之父——冯·诺依曼(5)	(048)
计算机之父——冯·诺依曼(6)	(049)
计算机之父——冯·诺依曼(7)	(050)
计算机之父——冯·诺依曼(8)	(051)
计算机之父——冯·诺依曼(9)	(052)
开午饭	(053)
数学中的笑话	(054)

第二章 函数

多少只动物(1)	(055)
多少只动物(2)	(056)
多少只动物(3)	(057)
多少只动物(4)	(058)
多少只动物(5)	(059)
多少只动物(6)	(060)
多少只动物(7)	(061)
函数概念的产生和发展(1)	(062)
函数概念的产生和发展(2)	(063)
函数概念的产生和发展(3)	(064)
函数概念的产生和发展(4)	(065)
田忌赛马(1)	(066)
田忌赛马(2)	(067)
伟大的韦达(1)	(068)
伟大的韦达(2)	(069)
伟大的韦达(3)	(070)
向高斯学习讲究计算技巧(1)	(071)
向高斯学习讲究计算技巧(2)	(072)
向高斯学习讲究计算技巧(3)	(073)
向高斯学习讲究计算技巧(4)	(074)
向高斯学习讲究计算技巧(5)	(075)
小欧拉智改羊圈(1)	(076)
小欧拉智改羊圈(2)	(077)
小欧拉智改羊圈(3)	(078)
小欧拉智改羊圈(4)	(079)
小欧拉智改羊圈(5)	(080)
一个小数点与一场大悲剧(1)	(081)
一个小数点与一场大悲剧(2)	(082)
一个小数点与一场大悲剧(3)	(083)
蜘蛛的启示(1)	(084)
蜘蛛的启示(2)	(085)
蜘蛛的启示(3)	(086)
数学名言(1)	(087)
数学名言(2)	(088)
数学名言(3)	(089)

Contents

数学名言(4)	(090)	鸡兔同笼(1)	(136)
数学名言(5)	(091)	鸡兔同笼(2)	(137)
数学名言(6)	(092)	惊人的计算(1)	(138)
数学名言(7)	(093)	惊人的计算(2)	(139)
数学名言(8)	(094)	惊人的计算(3)	(140)
数学名言(9)	(095)	理发师悖论	(141)
数学名言(10)	(096)	奇数和偶数(1)	(142)
数学名言(11)	(097)	奇数和偶数(2)	(143)
数学名言(12)	(098)	奇数和偶数(3)	(144)
数学名言(13)	(099)	八岁的高斯发现了数学定理(1)	(145)
数学名言(14)	(100)	八岁的高斯发现了数学定理(2)	(146)
数学名言(15)	(101)	八岁的高斯发现了数学定理(3)	(147)
数学名言(16)	(102)	数学之父——塞乐斯(Thales)(1)	(148)
数学名言(17)	(103)	数学之父——塞乐斯(Thales)(2)	(149)
数学名言(18)	(104)	数学之父——塞乐斯(Thales)(3)	(150)
数学名言(19)	(105)	数学之父——塞乐斯(Thales)(4)	(151)
数学名言(20)	(106)	数学之父——塞乐斯(Thales)(5)	(152)
趣味数学(1)	(107)	当数学家的15个原因(1)	(153)
趣味数学(2)	(108)	当数学家的15个原因(2)	(154)
速算天才(1)	(109)	当数学家的15个原因(3)	(155)
速算天才(2)	(110)	数字	(156)
速算天才(3)	(111)	上课睡觉	(157)
火柴游戏(1)	(112)	问答	(158)
火柴游戏(2)	(113)	费马	(159)
火柴游戏(3)	(114)	笛卡尔	(160)
火柴游戏(4)	(115)	国际象棋发明人的报酬(1)	(161)
中国剩余定理	(116)	国际象棋发明人的报酬(2)	(162)
韩信点兵	(117)	国际象棋发明人的报酬(3)	(163)
回音	(118)	国际象棋发明人的报酬(4)	(164)
疑神疑鬼	(119)	含有算式的对联(1)	(165)
无字天书	(120)	含有算式的对联(2)	(166)
田刚小档案(1)	(121)	含有算式的对联(3)	(167)
田刚小档案(2)	(122)	华罗庚的退步解题方法(1)	(168)
蝴蝶效应(1)	(123)	华罗庚的退步解题方法(2)	(169)
蝴蝶效应(2)	(124)	华罗庚的退步解题方法(3)	(170)
“数学之神”——阿基米德	(125)	细致观察 巧用特例(1)	(171)
陈景润	(126)	细致观察 巧用特例(2)	(172)
陈省身(1)	(127)	细致观察 巧用特例(3)	(173)
第三章 数 列		细致观察 巧用特例(4)	(174)
陈省身(2)	(128)	细致观察 巧用特例(5)	(175)
等电车(1)	(129)	数学题	(176)
等电车(2)	(130)	欧氏几何的创始人——欧几里得	(177)
趣味数列(1)	(131)	希尔伯特23个数学问题	(178)
趣味数列(2)	(132)	牛顿	(179)
趣味数列(3)	(133)	拉格朗日	(180)
趣味数列(4)	(134)	丁谓施工(1)	(181)
趣味数列(5)	(135)	丁谓施工(2)	(182)

5年 3年模拟

第一章 集合与简易逻辑

§ 1.1 集合

知识清单

- 集合元素的特性：____性，____性，____性。
- 集合的表示方法：
 - ①列举法——把集合中的元素一一列举出来，写在_____内表示集合的方法；
 - ②描述法——把集合中元素的_____描述出来，写在_____内表示集合的方法。
- 常用数集的专用符号：

自然数集____，正整数集____，整数集____，
有理数集____，实数集_____。
- 根据集合的元素的多少，集合可分为三类：_____、_____和空集。

5. 用符号_____和_____表示元素和集合间的关系。

特别警示(1) 在解题过程中(特别是集合中元素用字母表示时)，注意检验所得参数的值是否使集合中的元素互不相同，否则应舍去。

特别警示(2) 空集是不含任何元素的集合，它既不是有限集也不是无限集。不能认为 $\emptyset = \{0\}$ ，也不能认为 $|\emptyset| = \emptyset$ 或 $|\text{空集}| = \emptyset$ 。 $\{0\}$ 是由数0组成的单元集，所以 $0 \in \{0\}$ ，但 $0 \notin \emptyset$ ， $|\emptyset|$ 是由 $\emptyset$ 组成的单元集，因此 $\emptyset \in \{|\emptyset|\}$ 。

教材点拨



典型例题

题型一 集合的概念及特性

例1 下列所给对象不能构成集合的是_____。

- (1) 高一数学课本中所有的难题；
- (2) 不超过20的非负数；
- (3) 某一班级16岁以下的学生；
- (4) “某中学的大个子”；
- (5) “某学校身高超过1.80米的学生”；
- (6) 1, 2, 3, 1。

剖析 集合是一组对象的全体，因此观察一组对象能否构成集合，关键是看这组对象是否符合元素的特性。

解 (1) 不能构成集合。“难题”的概念是模糊的，不确定的，无明确的标准，对于一道数学题是否是“难题”无法客观地判断。实际上一道数学题是“难者不会，会者不难”，因而“高一数学课本中的难题”不能构成集合。

(2) 对于任意给定的一个实数 z ，可以明确地判断是不是“不超过20的非负数”，即“ $0 \leq z \leq 20$ ”与“ $z < 0$ 或 $z > 20$ ”，其中一个成立， $\therefore$ “不超过20的非负数”能构成集合。

(3) 能构成集合，其中的元素是16岁以下的学生。

(4) 因为未规定大个子的标准，所以(4)不能组成集合。

(5) 由于(5)中的对象具备确定性，因此，能构成集合。

(6) 虽然(6)中的对象具备确定性，但有两个元素1相同，不符合元素的互异性，所以(6)不能组成集合。

点悟 判定指定的对象能不能形成集合，关键在于能否找到一个明确标准，对于任何一个对象，都能确定它是不是给定集合的元素，同时还要注意集合中元素的互异性、无序性。

题型二 集合的表示方法之间的转化

例2 用列举法把下列集合表示出来：

$$(1) A = \left\{ x \in \mathbb{N} \mid \frac{16}{9-x} \in \mathbb{N} \right\};$$

$$(2) B = \left\{ \frac{16}{9-x} \in \mathbb{N} \mid x \in \mathbb{N} \right\};$$

$$(3) C = \{ y \mid y = -x^2 + 6, x \in \mathbb{N}, y \in \mathbb{N} \};$$

$$(4) D = \{ (x, y) \mid y = -x^2 + 6, x \in \mathbb{N}, y \in \mathbb{N} \};$$

$$(5) E = \{ x \mid y = -x^2 + 6, x \in \mathbb{Z}, y \in \mathbb{N} \};$$

$$(6) F = \left\{ (x, y) \mid \begin{cases} x+y=3 \\ x-y=1 \end{cases} \right\}.$$

剖析 先看五个集合各自的特点：

集合 A 中的元素是自然数 x ，它必须满足条件 $\frac{16}{9-x}$ 也是自

高中数学智力背景

高考状元谈数学复习(1) 陕西文科状元：谢 尼【典型例题分析法】在务实基础的前提下，就需要着力研究一些典型例题，提升能力。很多同学都在收集典型例题，都知道应该对典型例题进行研究，问题在于你如何研究它，我认为应该对典型例题进行全方位立体式的研究。面对一道典型例题，在做这道题以前你必须考虑，它该从哪个角度切入，为什么要从这个角度切入。做题的过程中，必须考虑为什么要用这几个原理，而不用那几个原理，为什么要这样对这个式子进行化简，而不那样化简。做完之后，必须要回过头看一下，这个解题方法适合这个题的关键是什么，为什么偏偏这个方法在这道题上出现了最好的效果，有没有更好的解法……

然数,即 $9-x$ 为 1, 2, 4, 8, 16, 而 $9-x=16$ 时 $x=-7$, 舍去.

集合 B 中的元素是自然数 $\frac{16}{9-x}$, 它必须满足条件 x 也是自然数;

集合 C 中的元素是自然数 y , 它实际上是二次函数 $y=-x^2+6$ ($x \in \mathbf{N}$) 的函数值;

集合 D 中的元素是点, 这些点必须在二次函数 $y=-x^2+6$ ($x \in \mathbf{N}$) 的图象上;

集合 E 中的元素是 x , 它必须满足的条件是 $y=-x^2+6, x \in \mathbf{Z}, y \in \mathbf{N}$.

集合 F 中的元素是实数对 (x, y) , 它必须满足的条件是 $\begin{cases} x+y=3 \\ x-y=1 \end{cases}$,

解 (1) 当 $x=1, 5, 7, 8$ 这四个自然数时, $\frac{16}{9-x}=2, 4, 8, 16$ 也是自然数.

$$\therefore A = \{1, 5, 7, 8\}.$$

$$(2) \text{ 由 (1) 知, } B = \{2, 4, 8, 16\}.$$

$$(3) \text{ 由 } y = -x^2 + 6, x \in \mathbf{N}, y \in \mathbf{N} \text{ 知 } y \leq 6,$$

$$\therefore x = 0, 1, 2 \text{ 时, } y = 6, 5, 2 \text{ 符合题意. } \therefore C = \{2, 5, 6\}.$$

$$(4) \text{ 点 } (x, y) \text{ 满足条件 } y = -x^2 + 6, x \in \mathbf{N}, y \in \mathbf{N}, \text{ 则有:}$$

$$\begin{cases} x=0, \\ y=6, \end{cases} \begin{cases} x=1, \\ y=5, \end{cases} \begin{cases} x=2, \\ y=2. \end{cases}$$

$$\therefore D = \{(0, 6), (1, 5), (2, 2)\}.$$

$$(5) \because x \in \mathbf{Z}, y \in \mathbf{N}, y = -x^2 + 6$$

$$\therefore x = -2, -1, 0, 1, 2 \text{ 时, } y = 2, 5, 6, 5, 2 \text{ 符合题意.}$$

$$\therefore E = \{-2, -1, 0, 1, 2\}.$$

$$(6) F = \{(2, 1)\}.$$

点悟 用列举法表示集合时, 必须注意如下几点: (1) 元素与元素之间必须用“,” 隔开; (2) 集合的元素必须是明确的; (3) 不必考虑元素出现的先后顺序; (4) 集合的元素不能重复; (5) 集合的元素可以表示任何事物.

注意 (3) 与 (5) 两小问题的区别.

例 3 用描述法表示下列集合:

(1) 正奇数集;

(2) 被 3 除余 1 的正整数集合;

(3) 使 $y = \frac{2006}{x^2 + x - 6}$ 有意义的实数 x 的集合;

(4) 坐标平面内坐标轴上点的集合;

(5) 坐标平面内在第二象限内的点所组成的集合;

(6) 坐标平面内不在第一、三象限的点的集合.

剖析 把自然语言转化为集合语言用描述法表示出来. 本题主要考查集合的表示方法.

解 (1) $\{x | x = 2n + 1, n \in \mathbf{N}\}$ (也可表示为 $\{x | x = 2n - 1, n \in \mathbf{N}^*\}$)

$$(2) \{x | x = 3n + 1, n \in \mathbf{N}\}.$$

$$(3) \{x | x \neq 2 \text{ 且 } x \neq -3, x \in \mathbf{R}\}.$$

$$(4) \{(x, y) | xy = 0\}.$$

$$(5) \{(x, y) | x < 0 \text{ 且 } y > 0\}.$$

$$(6) \{(x, y) | xy \leq 0, x \in \mathbf{R}, y \in \mathbf{R}\}.$$

点悟 使用描述法时, 应注意六点: (1) 写清楚集合中元素的代号; (2) 说明该集合中元素的性质; (3) 不能出现未被说明的字母; (4) 多层描述时, 应当准确使用“且”“或”; (5) 所有描述的内容都要写在大括号内; (6) 用于描述的语句力求简明、确切.

题型三 已知集合特点求待定未知数

例 4 已知 $A = \{a - 2, 2a^2 + 5a, 6\}$, 且 $-3 \in A$, 求实数 a 的值.

解 $\because -3 \in A,$

$$\therefore a - 2 = -3 \text{ 或 } 2a^2 + 5a = -3.$$

$$\therefore a = -1 \text{ 或 } a = -\frac{3}{2}. \text{ 但 } a = -1 \text{ 时, } a - 2 = -3, 2a^2 + 5a = -3 \text{ 与集合中元素的互异性矛盾,}$$

$$\therefore a = -\frac{3}{2}.$$

点悟 已知一元素属于集合, 那么此元素就具备集合中元素的特点, 并且在集合中只能出现一次. 因此, 在本例中出现元素同时等于 -3 的情况应排除.

例 5 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{R} | kx^2 - 3x + 2 = 0\}$.

(1) 若 $A = \emptyset$, 求实数 k 的取值范围;

(2) 若 A 是单元素集, 求 k 的值及集合 A .

剖析 因为集合 A 是方程 $kx^2 - 3x + 2 = 0$ 的解集, 则 (1)、(2) 是求分别使方程无实根、有且仅有一个实根时 k 的取值范围.

解 (1) A 是空集, 即方程 $kx^2 - 3x + 2 = 0$ 无解, 若 $k = 0$, 方程有一根 $x = \frac{2}{3}$, 不合题意, 则 $k \neq 0$;

若 $k \neq 0$, 要使方程 $kx^2 - 3x + 2 = 0$ 无解, 则 $\Delta = 9 - 8k < 0$, 即 $k > \frac{9}{8}$.

故使 $A = \emptyset$ 的 k 的取值范围是 $k > \frac{9}{8}$.

(2) 当 $k = 0$ 时, 由 (1) 可知 $A = \{\frac{2}{3}\}$, 符合题意; 当 $k \neq 0$ 时, 要使方程有两个相等的实根, 则 $\Delta = 9 - 8k = 0$, 即 $k = \frac{9}{8}$, 此时 $A = \{\frac{4}{3}\}$.

综上所述, 当 $k = 0$ 时, $A = \{\frac{2}{3}\}$;

当 $k = \frac{9}{8}$ 时, $A = \{\frac{4}{3}\}$.



错解剖析

例 设 $A = \{x | x = 2k, k \in \mathbf{Z}\}$, $B = \{x | x = 2k + 1, k \in \mathbf{Z}\}$, C

高中数学智力背景

高考状元谈数学复习(2) 陕西文科状元: 谢 尼【典型例题分析法】就这样从开始到最后, 每一步都进行全方位的思考, 那么这道题的价值就会得到充分的发掘. 所有典型例题我都收集到一个本子上, 上面不仅详细记录题目, 每道题之后还应该作适当的分析, 用颜色比较鲜明的笔显著注明需要注意的关键地方.

浙江文科状元: 徐语婧【普通解题法】从微观上看, 数学的学习就是如何解出每一道数学题. 我的经验是关注通法, 即关注普通解题法, 有余力再掌握一些技巧. 由于文科的数学题难度一般都不太大, 基础题(即用通法可以顺利解出的题目)占绝大多数.

$= \{x | x = 4k + 1, k \in \mathbf{Z}\}$, $a \in A, b \in B$, 则下列命题中正确的是_____

① $a + b \notin A$ ② $a + b \in B$ ③ $a + b \in C$

错解 答①②③或答①③

错因 将集合 A, B 中的 k 混为一谈. 如多数学生这样做: 设 $a = 2k, b = 2k + 1, k \in \mathbf{Z}$, 则 $a + b = 4k + 1, \therefore a + b \notin A, a + b \in B, a + b \in C$. 事实上, 集合 A 中的 k 取某个特定值, 并不能决定

集合 B 中 k 的取值. 因此, 开始设 $a = 2k, b = 2k + 1$ 就错了.

正解 $\because a \in A, b \in B. \therefore$ 可设 $a = 2k_1, k_1 \in \mathbf{Z}, b = 2k_2 + 1, k_2 \in \mathbf{Z}$. 则 $a + b = 2(k_1 + k_2) + 1, \because k_1 \in \mathbf{Z}, k_2 \in \mathbf{Z}, \therefore k_1 + k_2 \in \mathbf{Z}, \therefore a + b \notin A, a + b \in B$.

当 $k_1 + k_2 = 2n, n \in \mathbf{Z}$ 时, $a + b = 4n + 1 \in C$,

当 $k_1 + k_2 = 2n + 1, n \in \mathbf{Z}$ 时, $a + b = 4n + 3 \notin C$.

$\therefore$ ③是错误的. 正确答案是①②.

练习全解

人教大纲版教材练习答案(课本第5页)

1. (1) 4, 6, 8, 10; (2) -1, 1; (3) 1, 3, 5, 15.

2. $1 \in \mathbf{N}, 0 \in \mathbf{N}, -3 \notin \mathbf{N}, 0.5 \notin \mathbf{N}, \sqrt{2} \notin \mathbf{N};$

$1 \in \mathbf{Z}, 0 \in \mathbf{Z}, -3 \in \mathbf{Z}, 0.5 \notin \mathbf{Z}, \sqrt{2} \notin \mathbf{Z};$

$1 \in \mathbf{Q}, 0 \in \mathbf{Q}, -3 \in \mathbf{Q}, 0.5 \in \mathbf{Q}, \sqrt{2} \notin \mathbf{Q};$

$1 \in \mathbf{R}, 0 \in \mathbf{R}, 0.5 \in \mathbf{R}, \sqrt{2} \in \mathbf{R}.$

人教大纲版教材练习答案(课本第6页)

1. (1) $\{x \in \mathbf{N} | x > 10\}$, 无限集; (2) $\{1, 2, 3, 6\}$, 有限集;

(3) $\{-2, 2\}$, 有限集; $\{4, 2, 3, 5, 7\}$, 有限集.

注意 1 既不是质数也不是合数.

2. (1) $\{x | x \text{ 是 } 4 \text{ 与 } 6 \text{ 的公倍数}\}$, 无限集;

(2) $\{x | x = 2n, n \in \mathbf{N}^*\}$, 无限集;

(3) $\{x | x^2 - 2 = 0\}$, 有限集;

(4) $\left\{x \left| x < \frac{11}{4}\right.\right\}$, 无限集.

人教大纲版教材习题答案(课本第7页)

1. (1) $\notin$; (2) $\notin$; (3) $\in$; (4) $\notin$.

2. (1) $\{\text{红, 黄}\}$, 有限集; (2) $\{\text{珠穆朗玛峰}\}$, 有限集;

(3) $\{1, 2, 3, 12, 13, 21, 23, 31, 32, 123, 132, 213, 231, 312, 321\}$, 有限集;

(4) $\{P | PO = l\}$ (O 是定点 l 是定长), 无限集.

3. (1) $\{x | (x-1)(x-5) = 0\}$;

(2) $\left\{\frac{-1-\sqrt{5}}{2}, \frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right\}$;

(3) $\{x | x \text{ 是大于 } 1 \text{ 且小于 } 9 \text{ 的偶数}\}$;

(4) $\{4, 5, 6\}$.

提示 用描述法表示集合时应注意以下两点: ①集合中一定要有明确的代数元素, 例如集合 $\{x \in \mathbf{R} | x^2 - 2 = 0\}$ 不能写成 $\{x^2 - 2 = 0\}$; ②集合中不能出现未被说明的参数, 例如 $\{x | x = 2k\}$, $k \notin \mathbf{N}$ 时就不能用来表示偶数集.

五年高考

题型 考查集合中元素的特性

集合中元素有三个特性: 即元素的确定性、互异性及无序性, 根据某种条件求集合或集合中元素的个数时, 要注意元素不能重复出现.

例 ('05 湖北, 1) 设 P, Q 为两个非空实数集, 定义集合 $P+Q = \{a+b | a \in P, b \in Q\}$. 若 $P = \{0, 2, 5\}, Q = \{1, 2, 6\}$, 则

$P+Q$ 中元素的个数是

()

A. 9

B. 8

C. 7

D. 6

剖析 根据 $P+Q$ 的定义, 结合集合元素的互异性, 可得出 $P+Q$ 中的各个元素.

解 由题意得 $P+Q = \{1, 2, 6, 3, 4, 8, 7, 11\}$, 故选 B.

基础过关

一、选择题

1. 下列事物中能形成集合的是 ()

A. 世界上的最高峰

B. 相当大的实数

C. 有趣的书

D. 某中学视力比较差的全体学生

2. 下列集合是有限集的是 ()

A. $\{\text{能被 } 5 \text{ 整除的整数}\}$

B. $\{\text{正方形}\}$

C. $\{\text{实系数方程 } ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0, b^2 - 4ac > 0) \text{ 的解}\}$

D. $\{x \in \mathbf{R} | 0 < x < 6\}$

3. 下列各组集合中, 表示同一集合的是 ()

高中数学智力背景

高考状元谈数学复习(3)

浙江文科状元: 徐语婧【普通解法】对于文科学生来说, 老师上课的时候本身就会比较注重基础, 他首先讲的可能就是通法, 那么这个时候就必须把老师讲的例题记下来. 通法肯定会有一个固定的解题思路, 上课的时候就得领会这个解题思路, 课后最好再选一些类似的题目做一做, 以便熟能生巧. 其实解普通的题目也有多种方法, 有通法, 还有一些带有技巧性的方法. 我觉得对于文科学生来说, 通法更加重要一些, 因为它能解答这一类型的所有题目, 所以我觉得更实用.