

高中数学用表

刘志改 陶双文 丁明忠 主编

湖北长江出版集团

湖北省教材出版中心

崇文书局

本书编者

主 编	刘志改	陶双文	丁明忠	
编写人员	刘志改	陶双文	丁明忠	蔡 欣
	程时斌	袁嘉兵	梁晓明	冯秋果
	秦伟国	钟承宣	张 青	秦京地
	韩 玉	傅 伟	周如珍	郭剑锋
	王如良	李 丽	蔡英秋	黄顺和
	章天如	李明新	王文志	赵 兵

前言

《高中数学用表》第一版出版后,销售很好,三年销售了四十多万册。现在重编它的课标版。

编写此书的出发点主要有三:一是将书“读薄”,二是梳理高中三年《数学》学科体系,三是让高中生用准确的《数学用表》。

将书“读薄”

在一线多年的教学中,我们深感数学学习容易见树木不见森林,容易拘泥于细节而忘了整体。不少学生学完三年高中《数学》,习题做了无数,却道不出学了哪几个章节,各章节之间到底有怎样的内在联系;复习时也不知该如何下手。在教学一线干久了,特别离开教学一线后,越来越感到非常有必要编写一本《高中数学用表》,用“读薄”的办法来帮助学生解决这个问题。

“读薄”是将一个学科、一本书的庞杂内容,通过删枝减叶,只将骨干留下来,将芜杂删去,做到去粗取精,去伪存真,最终结成体系,再回归到始发点。这是一个相反的过程,从多到少,将精华拎出来,以牢牢掌握,变成自己的东西。

《高中数学用表》按照“读薄”的原理,将高中《数学》的概念、公式、定理及其变式、应用,以表格的形式汇集成册,便于学生每节、每册学习,便于年度复习和高三总复习时掌握高中《数学》的精华。其中多数以教科书中的内容为主,也有少数内容对教科书有所超越。

本书的梳理一般用四个部分概括其主要内容:“名称”,即概念、公式、定理的名称;“解释或内容”,即归纳出概念、公式、定理的主要内容,并予以解释;“举例”,举出相应的例子或图示;“说明”,即对与概念、公式、定理相关的重要内容加以说明。但某些部分又根据情况采取较为灵活的办法,将其中的两到三项,“举例”或“说明”取消;或者将一到两个栏目合到一起,有的章节后面附一些需要注意的比较重要的问题,形式保留了两到三种,待市场反馈一些意见后,我们再行完善。

全书用表格的形式,抽出高中三年数学的精华,既一目了然,又较为细致、完整。高中学生不时翻一翻,背一背,既便于了解和掌握三年《数学》学习内容,也便于对每一个知识点进行较为细致而完整的把握,更便于从整体上对高中数学进行归纳复习。我们希望取得“一册浓缩高中《数学》三年精华”的效果。

梳理《数学》学科体系,解决数学学习中的规则与灵活性问题

数学是人类思维和智慧的体操。《数学》这门学科,极讲究规则,但同时也是极为灵活、极具美感的。它的各部分之间按照一定的规则组成了一个有机的整体,且又灵活多变。如果要想学好数学,则需要有很好的整体思维和辩证思维。如对称与

不对称、正与负、虚与实,整数、分数和小数,指数函数与对数函数,数形结合等,正是通过规则与变化组成了一个严密、和谐、丰富多彩的、变化多样的学科体系,并走进人类智慧的崇高殿堂,具有惊人的魅力。

高中学生在《数学》这门学科的学习和复习中,经常不清楚整个知识体系,弄不懂数学学科体系中各部分之间的关系,并因此而很难变通。解题也是如此,这一部分的题目,如果应用其他部分的知识,则可能更容易解决。一题多解正是数学的规则性与灵活性的集中体现。各种数量关系的背后,正是学科知识体系的联系在起支撑作用。学生往往因为不知道学科知识体系如何构建,因此在解题时思维往往容易局限于一点,难以学得灵活,最后《数学》学习就很死板,思维素质很难得到较大的提升。

书后附有高中数学作业中需要用到的《数学用表》,有助于学生作业

高中数学作业中,函数、角、排列组合等部分经常要用到科学计算器。但科学计算器很贵,120多元钱一个,农村学生家庭难以支付。因此,附录中的《数学用表》,将高中学生要用科学计算器计算的内容做成新的可直接查找的表格,方便学生使用。更有不同的是新编《数学用表》取消了旧的《数学用表》中修正值一栏,可直接查找,使用起来很方便,同时对旧表的内容有较大的扩充,也更正了利用旧表查得的部分可能有误的数据。编者在此特别声明,这种新型的《数学用表》是我们花了两年时间创新的结果,其特点是:直接查找,无差错。本书为其首次公开发表。编者在此郑重声明,市场上如果出现同本书附录中新编《数学用表》一样的内容,则为抄袭,我们将采取法律手段追究相关方面的责任。

《高中数学用表》为高中数学学习的常用工具书,高中学生三年可用。本书从复习、掌握高中数学各册教材内容,以及数学作业等方面为高中生学习数学提供方便,希望大家喜欢。同时,由于时间关系,现在这版《数学用表》,只编入了高中必修内容,选修内容暂时没有涉及,明年修订时补入。缺点在所难免,敬希广大读者批评指正。

编 者

2006年8月

目 录

必修 1

第一章 集合与函数概念

1.1 集合	1
1.1.1 集合的含义与表示	1
1.1.2 集合间的基本关系	2
1.1.3 集合的基本运算	3
1.2 函数及其表示	4
1.2.1 函数的概念	4
1.2.2 函数的表示法	5
阅读与思考 集合中元素的个数	6
1.3 函数的基本性质	7
1.3.1 单调性与最大(小)值	7
1.3.2 奇偶性	9
信息技术应用 用计算机绘制函数图象	9

第二章 基本初等函数

2.1 指数函数	11
2.1.1 指数与指数幂的运算	11
2.1.2 指数函数及其性质	12
2.2 对数函数	13
2.2.1 对数与对数运算	13
阅读 对数的发明	14
2.2.2 对数函数及其性质	14
探究与发现 互为反函数的两个函数图象之间的关系	15
2.3 幂函数	15

第三章 函数的应用

3.1 函数与方程	19
3.1.1 方程的根与函数的零点	19
3.1.2 用二分法求方程的近似解	20
阅读 中外历史上的方程求解	20
信息技术应用 借助信息技术求方程的近似值	20
3.2 函数模型及其应用	21
3.2.1 几类不同增长的函数模型	21

3.2.2 函数模型应用举例·····	21
信息技术应用 收集数据并建立函数模型·····	22
必修 2	

第一章 空间几何体

1.1 空间几何体的结构·····	24
1.1.1 柱、锥、台、球的结构特征·····	24
1.1.2 简单组合体的结构特征·····	26
1.2 空间几何体的三视图和直观图·····	26
1.2.1 中心投影与平行投影·····	26
1.2.2 空间几何体的三视图·····	27
1.2.3 空间几何体的直观图·····	28
1.3 空间几何体的表面积与体积·····	28
1.3.1 柱体、锥体、台体的表面积与体积·····	28
1.3.2 球的体积和表面积·····	29

第二章 空间点、直线、平面

2.1 空间点、直线、平面之间的位置关系·····	31
2.1.1 平面·····	31
2.1.2 空间中直线与直线之间的位置关系·····	32
2.1.3 空间中直线与平面之间的位置关系·····	33
2.1.4 平面与平面之间的位置关系·····	33
2.2 直线、平面平行的判定及其性质·····	34
2.2.1 直线与平面平行的判定·····	34
2.2.2 平面与平面平行的判定·····	34
2.2.3 直线与平面平行的性质·····	34
2.2.4 平面与平面平行的性质·····	35
2.3 直线、平面垂直的判定及其性质·····	35
2.3.1 直线与平面垂直的判定·····	35
2.3.2 平面与平面垂直的判定·····	36
2.3.3 直线与平面垂直的性质·····	38
2.3.4 平面与平面垂直的性质·····	38

第三章 直线与方程

3.1 直线的倾斜角与斜率·····	40
3.1.1 倾斜角与斜率·····	40
3.1.2 两条直线平行与垂直的判定·····	41
3.2 直线的方程·····	41
3.2.1 直线的点斜式方程·····	41

3.2.2	直线的两点式方程	42
3.2.3	直线的一般式方程	42
3.3	直线的交点坐标与距离公式	42
3.3.1	两条直线的交点坐标	42
3.3.2	两点间的距离	43
3.3.3	点到直线的距离	43
3.3.4	两条平行直线间的距离	43

第四章 圆与方程

4.1	圆的方程	45
4.1.1	圆的标准方程	45
4.1.2	圆的一般方程	45
4.2	直线、圆的位置关系	46
4.2.1	直线与圆的位置关系	46
4.2.2	圆与圆的位置关系	47
4.2.3	直线与圆的方程的应用	47
4.3	空间直角坐标系	47
4.3.1	空间直角坐标系	47
4.3.2	空间两点间的距离公式	48

必修 3

第一章 算法初步

1.1	算法与程序框图	49
1.1.1	算法的概念	49
1.1.2	程序框图与算法的基本逻辑结构	49
1.2	基本算法语句	51
1.2.1	输入语句、输出语句和赋值语句	51
1.2.2	条件语句	51
1.2.3	循环语句	52
1.3	算法案例	53

第二章 统 计

2.1	随机抽样	55
2.1.1	简单随机抽样	55
2.1.2	系统抽样	55
2.1.3	分层抽样	56
2.2	用样本估计总体	57
2.2.1	用样本的频率分布估计总体分布	57
2.2.2	用样本的数字特征估计总体的数字特征	59

2.3 变量间的相关关系	59
2.3.1 变量之间的相关关系	59
2.3.2 两个变量的线性相关	60

第三章 概 率

3.1 随机事件的概率	62
3.1.1 随机事件的概率	62
3.1.2 概率的意义	63
3.1.3 概率的基本性质	63
3.2 古典概型	65
3.2.1 古典概型	65
3.2.2 (整数值)随机数的产生	65
3.3 几何概型	66
3.3.1 几何概型	66
3.3.2 均匀随机数的产生	66

必修 4

第一章 三角函数

1.1 任意角和弧度制	68
1.1.1 任意角	68
1.1.2 弧度制	68
1.2 任意角的三角函数	70
1.2.1 任意角的三角函数	70
1.2.2 同角三角函数的基本关系	71
1.3 三角函数的诱导公式	72
1.4 三角函数的图象与性质	73
1.4.1 正弦函数、余弦函数的图象	73
1.4.2 正弦函数、余弦函数的性质	73
1.4.3 正切函数的性质与图象	74
1.5 函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 的图象	75
1.6 三角函数模型的简单应用	77

第二章 平面向量

2.1 平面向量的实际背景及基本概念	79
2.1.1 向量的物理背景与概念	79
2.1.2 向量的几何表示	79
2.1.3 相等向量与共线向量	80
2.2 平面向量的线性运算	80
2.2.1 向量加法运算及其几何意义	80

2.2.2	向量减法运算及其几何意义	81
2.2.3	向量数乘运算及其几何意义	81
2.3	平面向量的基本定理及坐标表示	82
2.3.1	平面向量基本定理	82
2.3.2	平面向量的正交分解及坐标表示	82
2.3.3	平面向量的坐标运算	83
2.3.4	平面向量共线的坐标表示	83
2.4	平面向量的数量积	84
2.4.1	平面向量数量积的物理背景及其含义	84
2.4.2	平面向量数量积的坐标表示、模、夹角	85
2.5	平面向量应用举例	85
2.5.1	平面几何中的向量方法	85
2.5.2	向量在物理中的应用举例	85

第三章 三角恒等变换

3.1	两角和与差的正弦、余弦和正切公式	87
3.1.1	两角差的余弦公式	87
3.1.2	两角和与差的正弦、余弦、正切公式	87
3.1.3	二倍角的正弦、余弦、正切公式	88
3.2	简单的三角恒等变换	88

必修 5

第一章 解三角形

1.1	正弦定理和余弦定理	89
1.1.1	正弦定理	89
1.1.2	余弦定理	90
1.2	应用举例	90

第二章 数 列

2.1	数列的概念与简单表示法	91
2.2	等差数列	92
2.3	等差数列的前 n 项和	92
2.4	等比数列	93
2.5	等比数列的前 n 项和	93

第三章 不 等 式

3.1	不等关系与不等式	96
3.2	一元二次不等式及其解法	97
3.3	二元一次不等式(组)与简单的线性规划问题	98
3.3.1	二元一次不等式(组)与平面区域	98

3.3.2 简单的线性规划问题·····	98
----------------------	----

3.4 基本不等式: $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$ ·····	99
---	----

附 录

附表一 新编指数函数 e^x 表 ·····	101
附表二 新编指数函数 e^{-x} 表 ·····	105
附表三 新编常用对数表·····	110
附表四 新编反对数表·····	126
附表五 新编正弦和余弦表·····	144
附表六 新编正切和余切表·····	154
附表七 新编正弦对数和余弦对数表·····	164
附表八 新编正切对数和余切对数表·····	178
附表九 新编度、分、秒化弧度表·····	192
附表十 弧度化度、分、秒表·····	193
附表十一 等分圆周表·····	194
附表十二 新编阶乘数表·····	194
附表十三 随机数表·····	195
附表十四 标准正态分布表·····	197
附表十五 相关系数检验的临界值表·····	197
附表十六 本书部分常用符号·····	198

必修1

第一章 集合与函数概念

1

1.1 集 合

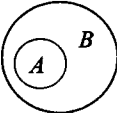
1.1.1 集合的含义与表示

名 称	解释或内容	举 例	说 明
元素	一般地,我们把研究对象统称为元素(element).		
集合、集	我们把一些元素组成的总体叫做集合(set),简称为集. 集合的表示方法有列举法和描述法.	“中国的直辖市.”	给定的集合,它的元素必须是确定的;元素不确定的不能构成集合.
集合相等	只要构成两个集合的元素是一样的,我们就称这两个集合是相等的.		一个给定集合中的元素是互不相同的;集合中的元素不重复出现.
集合的表示	我们通常用大写拉丁字母 $A, B, C, \dots$ 表示集合,用小写拉丁字母 $a, b, c, \dots$ 表示集合中的元素.		
属于	如果 a 是集合 A 的元素,就说 a 属于(belong to)集合 A .	$5 \in$ “10 以内的数”.	记作 $a \in A$.
不属于	如果 a 不是集合 A 的元素,就说 a 不属于(not belong to)集合 A .	$20 \notin$ “10 以内的数”.	记作 $a \notin A$.
非负整数集	全体非负整数组成的集合称为非负整数集(或自然数集).		记作 $\mathbf{N}$.
正整数集	所有正整数组成的集合称为正整数集.		记作 $\mathbf{N}^*$ 或 $\mathbf{N}_+$.
整数集	全体整数组成的集合称为整数集.		记作 $\mathbf{Z}$.
有理数集	全体有理数组成的集合称为有理数集.		记作 $\mathbf{Q}$.

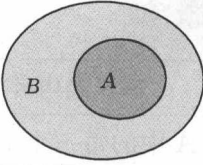
续表

名 称	解释或内容	举 例	说 明
实数集	全体实数组成的集合称为实数集.		记作 $\mathbf{R}$.
列举法	把集合的元素一一列举出来,并用花括号“{}”括起来表示集合的方法叫做列举法.	“地球上的四大洋”,表示为{太平洋,印度洋,大西洋,北冰洋}.	
描述法	用集合所含元素的共同特征表示集合的方法称为描述法.具体方法是:在花括号内先写上表示这个集合元素的一般符号及取值(或变化)范围,再画一条竖线,在竖线后写出这个集合中元素所具有的共同特征.	$A = \{x \in \mathbf{R} \mid 0 < x < 2\}$.	如果从上下文看, $x \in \mathbf{R}$ 是明确的,那么 $x \in \mathbf{R}$ 可以省略,只写其元素 x ,则左边式子也可表示为 $A = \{x \mid 0 < x < 2\}$.

1.1.2 集合间的基本关系

名 称	解释或内容	举例或图示	说 明
包含	集合 A 是集合 B 的一部分,我们就说集合 B 包含集合 A .		集合与集合之间的包含关系.
子集	一般地,对于两个集合 A 与 B ,如果集合 A 中任意一个元素都是集合 B 中的元素,我们就说这两个集合有包含关系,称集合 A 为集合 B 的子集(subset).	$A = \{5, 6\}$, $B = \{5, 6, 7\}$.	记作 $A \subseteq B$ (或 $B \supseteq A$). 读作“ A 含于 B ”(或“ B 包含 A ”).
Venn 图	在数学中,我们经常用平面上封闭曲线的内部代表集合,这种图称为 Venn 图.		上述集合 A 和集合 B 的包含关系,可用左图表示.
集合相等	如果集合 A 是集合 B 的子集($A \subseteq B$),且集合 B 是集合 A 的子集($B \subseteq A$),此时,集合 A 与集合 B 中的元素是一样的,因此,集合 A 与集合 B 相等.	$A = \{x \mid x^2 - 4 = 0\}$, $B = \{-2, 2\}$.	记作 $A = B$. 这个定义更为精确.
$A \subseteq A$	对于任何一个集合 A ,因为它的任何一个元素都属于集合 A ,所以 $A \subseteq A$.		任何一个集合是它本身的子集.

续表

名 称	解释或内容	举例或图示	说 明
真子集	如果集合 $A \subseteq B$, 但存在元素 $x \in B$, 且 $x \notin A$, 我们称集合 A 是集合 B 的真子集(proper subset).	用图表示: 	记作 $A \subsetneq B$ (或 $B \supsetneq A$).
空集	我们把不含任何元素的集合叫做空集(empty set).		记为 $\emptyset$. 规定: 空集是任何集合的子集, 是任何非空集合的真子集.
集合运算规则一	对于集合 A, B, C , 如果 $A \subseteq B, B \subseteq C$, 那么 $A \subseteq C$.		
集合运算规则二	对于集合 A, B , 如果 $A \subseteq B$, 同时 $B \subseteq A$, 那么 $A = B$.		见集合相等的定义.

3

1.1.3 集合的基本运算

名 称	解释或内容	公式或图示	说 明
并集	一般地, 由所有属于集合 A 或属于集合 B 的元素所组成的集合, 称为集合 A 与 B 的并集(union set).	公式: $A \cup B = \{x \mid x \in A, \text{ 或 } x \in B\}$. 图示: 	记作 $A \cup B$, 读作“ A 并 B ”. 在求两个集合的并集时, 它们的公共元素在并集中只能出现一次.

注意

1. 集合与集合的元素是两个不定义的概念, 教科书中是通过描述给出的, 这与平面几何中的点与直线的概念类似. 但应注意, 集合中的元素具有确定性、互异性. 确定性是指给定一个集合, 一个对象属于不属于这个集合是明确的, 像美丽的花, 比较小的数等, 都不能组成一个集合. 互异性是指在一个集合中, 任何两个元素都是不同的对象, 相同的对象只能算作这个集合的一个元素. 此外, 集合中的元素还具有无序性, 例如:

$$\{1, 2, 3\} = \{3, 2, 1\}.$$

2. 容易混淆的符号

(1) $\in$ 与 $\subseteq$ 的区别: $\in$ 符号是表示元素与集合之间关系的, 例如, 有 $1 \in \mathbf{N}$, $-1 \notin \mathbf{N}$ 等; $\subseteq$ 符号是表示集合与集合之间关系的, 例如, 有 $\mathbf{N} \subseteq \mathbf{R}$, $\emptyset \subseteq \mathbf{R}$ 等.

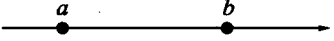
(2) a 与 $\{a\}$ 的区别: 一般地, a 表示一个元素, 而 $\{a\}$ 表示只有一个元素的集合. 例如, 有 $1 \in \{1, 2, 3\}$, $0 \in \{0\}$, $\{1\} \subseteq \{1, 2, 3\}$ 等, 不能写成 $0 = \{0\}$, $\{1\} \in \{1, 2, 3\}$, $1 \subseteq \{1, 2, 3\}$.

1.2 函数及其表示

1.2.1 函数的概念

名 称	解释或内容	举 例	说 明
$f:A \rightarrow B$	对于数集 A 中的每一个 x , 按照某种对应关系 f , 在数集 B 中都有唯一确定的 y 和它对应, 记作 $f:A \rightarrow B$.		
函数	设 A, B 是非空的数集, 如果按某个确定的对应关系 f , 使对于集合 A 中的任意一个数 x , 在集合 B 中都有唯一确定的数 $f(x)$ 和它对应, 那么就称 $f:A \rightarrow B$ 为从集合 A 到集合 B 的一个函数 (function).	$f(x) = 5x$.	记作 $y = f(x), x \in A$. x 叫做自变量, x 的取值范围 A 叫做函数的定义域 (domain); 与 x 的值相对应的 y 的值叫做函数值, 函数值的集合 $\{f(x) \mid x \in A\}$ 叫做函数的值域 (range). 函数还常用 $g(x), F(x), G(x)$ 等符号表示.
闭区间	设 a, b 是两个实数, 而且 $a < b$, 我们规定: 满足不等式 $a \leq x \leq b$ 的实数 x 的集合叫做闭区间.		表示为 $[a, b]$. 这里的实数 a 与 b 都叫做相应区间的端点.
开区间	满足不等式 $a < x < b$ 的实数 x 的集合叫做开区间.		表示为 (a, b) .
半开半闭区间	满足不等式 $a \leq x < b$ 或 $a < x \leq b$ 的实数 x 的集合叫做半开半闭区间.		分别表示为 $[a, b), (a, b]$.

开区间、闭区间等也可表示为:

定 义	名 称	符 号	数轴表示
$\{x \mid a \leq x \leq b\}$	闭区间	$[a, b]$	
$\{x \mid a < x < b\}$	开区间	(a, b)	
$\{x \mid a \leq x < b\}$	半开半闭区间	$[a, b)$	
$\{x \mid a < x \leq b\}$	半开半闭区间	$(a, b]$	

提示

1. 由函数的定义可知, 一个函数的构成要素为: 定义域、对应关系和值域. 由于值域是由定义域和对应关系决定的, 所以, 如果两个函数的定义域相同, 并且对应关系完全一致, 我们就称这两个函数相等 (函数的定义主要包括定义域和定义域到值域的对应关系, 因此判断两个函数是否

相同时,就要看定义域和对应的关系是否完全一致,完全一致时,这两个函数才算相同).

2. 一次函数 $f(x) = ax + b (a \neq 0)$ 的定义域是 $\mathbf{R}$, 值域也是 $\mathbf{R}$, 对于 $\mathbf{R}$ 中的任意一个数 x , 在 $\mathbf{R}$ 中都有一个数 $y = ax + b (a \neq 0)$ 和它对应.

3. 反比例函数 $f(x) = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 的定义域是 $A = \{x \mid x \neq 0\}$, 值域是 $B = \{y \mid y \neq 0\}$, 对于 A 中的任意一个实数 x , 在 B 中都有一个实数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 和它对应.

4. 二次函数 $f(x) = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 的定义域是 $\mathbf{R}$, 值域是 B . 当 $a > 0$ 时, $B = \{y \mid y \geq \frac{4ac - b^2}{4a}\}$; 当 $a < 0$ 时, $B = \{y \mid y \leq \frac{4ac - b^2}{4a}\}$. 它使得 $\mathbf{R}$ 中的任意一个数 x 与 B 中的数 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 对应.

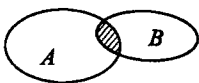
5. 实数集 $\mathbf{R}$ 也可以用区间表示为 $(-\infty, +\infty)$, “ ∞ ” 读作“无穷大”, “ $-\infty$ ” 读作“负无穷大”, “ $+\infty$ ” 读作“正无穷大”. 我们还可以把满足 $x \geq a, x > a, x \leq b, x < b$ 的实数 x 的集合分别表示为 $[a, +\infty), (a, +\infty), (-\infty, b], (-\infty, b)$.

6. 函数的定义域通常由问题的实际背景确定. 如果只给出解析式 $y = f(x)$, 而没有指明它的定义域, 那么函数的定义域就是指能使这个式子有意义的实数 x 的集合.

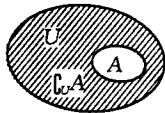
7. 自变量 x 在定义域中任取一个确定的值 a 时, 对应的函数值用符号 $f(a)$ 来表示.

8. 函数符号 $y = f(x)$ 中的 f 表示对应关系, 在不同的函数中, f 的具体含义不一样.

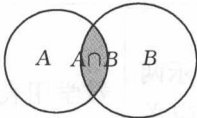
1.2.2 函数的表示法

名 称	解释或内容	举例或图示	说 明
解析法	就是用数学表达式表示两个变量之间的对应关系.	$A = \pi r^2$.	优点是函数关系清楚, 容易由自变量的值求出其对应的函数值, 便于用解析式来研究函数的性质.
图象法	就是用图象表示两个变量之间的对应关系.	中国 GDP 年度变化曲线图.	优点是能直观形象地表示出函数的变化情况. 函数图象既可以是连续的曲线, 也可以是直线、折线、离散的点等等.
列表法	就是列出表格来表示两个变量之间的对应关系.	数学用表中的指数函数 e^x 表.	优点是不必通过计算就知道当自变量取某些值时函数的对应值. 对于一个具体的问题, 要学会从这三种表示法中选择恰当的方法表示问题中的函数关系.
交集	一般地, 由属于集合 A 且属于集合 B 的所有元素所组成的集合, 称为 A 与 B 的交集 (intersection set).	公式: $A \cap B = \{x \mid x \in A, \text{且 } x \in B\}$. 图示: 	记作 $A \cap B$, 读作“ A 交 B ”.

续表

名 称	解释或内容	举例或图示	说 明
全集	一般地,如果一个集合含有我们所研究问题中涉及的所有元素,那么就称这个集合为全集(universe set).		全集通常记作 U . 通常也把给定的集合作为全集.
补集、余集	对于一个集合 A ,由全集 U 中不属于集合 A 的所有元素组成的集合称为集合 A 相对于全集 U 的补集(complementary set),简称为集合 A 的补集(或余集).	公式: $\complement_U A = \{x \mid x \in U, \text{且 } x \notin A\}$. 用图表示: 	记作 $\complement_U A$. $\complement_U A = \{x \mid x \in U, \text{且 } x \notin A\}$.
奇数集、偶数集	形如 $2n(n \in \mathbf{Z})$ 的整数叫做偶数,形如 $2n+1(n \in \mathbf{Z})$ 的整数叫做奇数.全体奇数的集合简称奇数集,全体偶数的集合简称偶数集.	$A = \{\text{奇数}\}, B = \{\text{偶数}\}$, 则结论如右.	$A \cup B = \mathbf{Z}$, $A \cap B = \emptyset$.

阅读与思考 集合中元素的个数

名 称	解释或内容	举例或图示	说 明
有限集	我们把含有有限个元素的集合 A 叫做有限集,用 card 来表示有限集合 A 中元素的个数.	$A = \{1, 2, 3\}$, 则 $\text{card} = 3$.	Card 是英文 cardinal(基数)的缩写.
$\text{Card}(A \cup B)$	一般地,对任意两个有限集合 A, B ,有 $\text{Card}(A \cup B) = \text{Card}(A) + \text{Card}(B) - \text{Card}(A \cap B)$.		此公式为两个集合的并集的元素个数的公式.
$\text{Card}(A \cup B \cup C)$	$\text{Card}(A \cup B \cup C) = \text{Card}(A) + \text{Card}(B) + \text{Card}(C) - \text{Card}(A \cap B) - \text{Card}(B \cap C) - \text{Card}(A \cap C) + \text{Card}(A \cap B \cap C)$.		此公式为三个集合的并集的元素个数的公式.
无限集	一般地,含有无限个元素的集合叫做无限集.	$\{x \mid x \text{ 是圆形}\}$.	

公式

由交集的定义容易知道,对于任何集合 A, B , 有 $A \cap A = A, A \cap \emptyset = \emptyset, A \cap B = B \cap A$.

由并集的定义容易知道,对于任何集合 A, B , 有 $A \cup A = A, A \cup \emptyset = A, A \cup B = B \cup A$.

名 称	解释或内容	举 例	说 明
分段函数	已知函数定义域被分成有限个区间,若在各个区间上表示对应规则的数学表达式一样,但单独定义各个区间公共端点处的函数值;或者在各个区间上表示对应规则的数学表达式不完全一样,则称这样的函数为分段函数。	出租车的计费	其中定义域所分成的有限个区间称为分段区间,分段区间的公共端点称为分界点。
映射	设 A, B 是两个集合,如果按照某一个确定的对应关系 f ,使对于集合 A 中的任意一个元素 x ,在集合 B 中都有唯一确定的元素 y 与之对应,那么就称对应 $f: A \rightarrow B$ 为从集合 A 到集合 B 的一个映射(mapping)。	$A = \mathbf{N}^*, B = \{0, 1\}$. 其对应关系是“集合 A 中的元素 x 除以 2 得到的余数”。	记作 $f: A \rightarrow B$. 映射反映的是两个集合,以及它们之间的对应关系。
象、原象	给定一个集合 A 到集合 B 的映射,且 $a \in A, b \in B$,如果元素 a 和元素 b 对应,那么我们就把元素 b 叫做元素 a 的象,元素 a 叫做元素 b 的原象。		象、原象反映的是两个集合内的元素之间的对应关系。

1.3 函数的基本性质

1.3.1 单调性与最大(小)值

名 称	解释或内容	举 例	说 明
事物的性质	在事物变化过程中,保持不变的特征就是这个事物的性质。		函数是描述事物运动变化规律的数学模型. 如果了解了函数的变化规律,那么也就基本把握了相应事物的变化规律。