高中数理化用表

gao zhong
shu li hua
yong biao

《高中数理化用表》编写组　编

新 课 标

原子能出版社

高中数理化用表

gao zhong
shu li hua
yong biao

《高中数理化用表》编写组 编

新 课 标

原子能出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中数理化用表/《高中数理化用表》编写组编. —北京:原子能出版社,2009.7

ISBN 978-7-5022-4670-9

Ⅰ. 高… Ⅱ. 高… Ⅲ. 理科(教育)—课程—高中—教学参考资料 Ⅳ. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 125298 号

高中数理化用表

总编辑	杨树录
责任编辑	张 梅
印 刷	北京市金星印务有限公司
出版发行	原子能出版社(北京市海淀区阜成路 43 号 100048)
经 销	全国新华书店
开 本	880mm×1230mm 1/32
印 张	10 字 数 238.3 千字
版 次	2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5022-4670-9 定 价 14.00 元

网址:http://www.aep.com.cn E-mail:atomep123@126.com

发行电话:010-68452845

编写说明

本书编写组根据教育部制定的《全日制义务教育数学课程标准》、《全日制义务教育物理课程标准》、《全日制义务教育化学课程标准》，组织高中数理化方面教学研究专家和国内重点高中数学、物理、化学方面的一线特(高)级教师，根据高中数理化各门课程的知识特点和记忆规律，按知识板块将重要知识点、记忆点编纂成《高中数理化用表》一书，填补了我国高中数理化教育辅导类工具书的空白。

在跨进大学校门或社会生活大门之前的高中学习阶段，是深化基础、全面学习的极其重要时期。为了让同学们能比较轻松的学好高中数理化知识，使学生明白一个完整的知识体系通常由许多知识点集合而成，并进一步明确学习的过程是对这些知识点反复的识读、归纳和记忆的过程。能否逐一吃透、记牢，是将数理化各科知识融汇贯通，熟练应用的关键。本书紧扣教育部新颁布课程标准，并融合了我国现行不同版本高中数理化教材的必学知识点(如常用数据、公式、定理、方程式等)归纳表述，具有结构清晰，便于记忆，实用性强的特点，是广大高中生朋友学好数理化知识的好帮手。

编　者

2009 年 6 月 8 日

目 录

数 学

物　理

化　学

一、代　数

1. 集合

集合:这是一个原始概念,不加定义.组成集合的各个对象,叫做这个集合的**元素**.组成集合的元素具有确定性、无序性、互异性

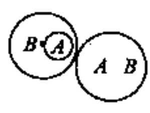
集合的分类
- **有限集**:含有有限个元素的集合叫有限集
- **无限集**:含有无限个元素的集合叫无限集

集合的表示法
- **列举法**:把集合中的元素一一列举出来的方法
- **描述法**:用确定的条件来表示某些对象是否属于这个集合的方法

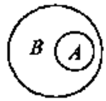
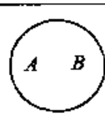
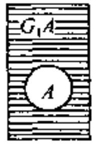
集合中元素的性质
- **确定性**:一个对象,或者属于该集合,或者不属于该集合,二者必居其一
- **无序性**:在集合里,不考虑元素之间的顺序,只要元素完全相同,就说同一个集合
- **互异性**:集合中的任何两个元素都是不同的对象,相同的元素归入一个集合时,只能算作这个集合的一个元素

元素与集合的关系
- **属于**:如果 a 是集合 A 的元素,就说 a 属于集合 A,记作 $a\in A$
- **不属于**:如果 a 不是集合 A 的元素,就说 a 不属于集合 A,记作 $a\notin A$(或 $a\overline{\in}A$)

特殊的集合
- **空集**:不含任何元素的集合称为空集,记作 $\varnothing$ 空集的概念是绝对的
- **全集**:在研究集合与集合之间的关系时,某个给定的集合含有我们所要研究的各个集合的全部元素,这个给定的集合可以看作一个全集,用符号 U 表示,全集的概念是相对的

名称	定义	图示	性质
子集	若对任意的 $x\in A$,都有 $x\in B$,则称 A 是 B 的子集.记作:$A\subseteq B$(或 $B\supseteq A$).规定:空集是任何集合的子集		①$A\subseteq A$ ②$\varnothing\subseteq A$ ③若 $A\subseteq B$,$B\subseteq C\Rightarrow A\subseteq C$

续表

名称	定义	图示	性质
真子集	若 $A\subseteq B$，且至少有 $b\notin A$，$b\in B$，则称 A 是 B 的真子集.记作 $A\subsetneqq B$（或 $B\supsetneqq A$）空集是任何非空集合的真子集		①$\varnothing\subsetneqq A(A\neq\varnothing)$ ②若 $A\subsetneqq B$，$B\subsetneqq C\Rightarrow A\subsetneqq C$
相等集合	$A\subseteq B$ 且 $B\subseteq A\Leftrightarrow A=B$		
交集	$A\cap B=\{x\mid x\in A$ 且 $x\in B\}$		①$A\cap A=A$ ②$A\cap\varnothing=\varnothing$ ③$A\cap B=B\cap A$ ④$A\cap B\subseteq A$，$A\cap B\subseteq B$ ⑤$A\cap B=A\Leftrightarrow B\supset A$ ⑥$A\cup B=A\Leftrightarrow B\subset A$
并集	$A\cup B=\{x\mid x\in A$ 或 $x\in B\}$		①$A\cup A=A$ ②$A\cup\varnothing=A$ ③$A\cup B\supseteq B$（或 A） ④$A\cup B=B\cup A$
补集	若 $A\subseteq I$，则 $C_IA=\{x\mid x\in I$，且 $x\notin A\}$		①$A\cup C_IA=I$ ②$A\cap C_IA=\varnothing$ ③$C_I(C_IA)=A$ ④$C_I(A\cup B)=(C_IA)\cap(C_IB)$ ⑤$C_I(A\cap B)=(C_IA)\cup(C_IB)$ ⑥$C_I\varnothing=I$ ⑦$C_II=\varnothing$

集合的运算律	交换律	$A\cup B=B\cup A$　$A\cap B=B\cap A$
	结合律	$A\cup(B\cup C)=(A\cup B)\cup C$ $A\cap(B\cap C)=(A\cap B)\cap C$
	分配律	$A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)$ $A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)$
	德摩根律	$C_I(A\cup B)=(C_IA)\cap(C_IB)$ $C_I(A\cap B)=(C_IA)\cup(C_IB)$

常用数集及记法	N^*——正集整数 N——非负整数集；自然数集　Z——整数集 Q——有理数集　R——实数集 C——复数集　$\varnothing$——空集

2. 函数

映射	映射：设 A、B 是两个集合，如果按照某种对应法则 f，对于集合 A 中的任何一个元素在集合 B 中都有唯一的元素和它对应，这样的对应叫做从集合 A 到集合 B 的**映射**，记作 $f:A\to B$. 和 A 中的元素 a 对应的 B 中的元素 b 叫做 a 的**象**，a 叫做 b 的**原象** 一一映射：设 A、B 是两个集合，$f:A\to B$ 是从集合 A 到集合 B 的映射，如果在这个映射作用下，对于集合 A 中的不同元素，在集合 B 中有不同的象，而且 B 中每一个元素都有原象，那么这个映射就叫做 A 到 B 上的**一一映射**

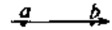
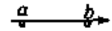
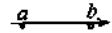
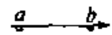
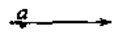
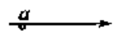
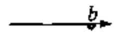
函数	定义	设 A、B 都是非空的数集，那么 A 到 B 的映射 $f:A\to B$ 就叫做 A 到 B 的**函数**，记作 $y=f(x)$，其中 $x\in A$，$y\in B$. 原象集合 A 叫做函数 $y=f(x)$ 的**定义域**，象的集合 $C(C\subseteq B)$ 叫做函数 $y=f(x)$ 的**值域**

续表

函数	说明	①在研究两上或两个以上的函数时,要用不同的符号表示它们,除 $f(x)$外,还常用 $g(x)$,$h(x)$等符号表示 ②对函数 $f(x)$来说,$f(a)$表示的是 x 取值为 a 时的函数值,是一个确定的数,而不是函数 ③研究函数先要指明函数的定义域,对于用解析式表示的函数,如果没有特别限制,函数的定义域是指函数表达式有意义的自变量取值的集合
	表示法	①**解析法**:把两个变量的函数关系,用一个等式来表示,这个等式叫函数的解析表达式,简称解析式 ②**列表法**:列出表格来表示两个变量之间的函数关系 ③**图象法**:用图象来表示两个变量之间的函数关系
	相同函数	函数的定义中包括定义域、值域、对应法则三部分,而值域取决于定义域和对应法则,因此判断两个函数是否相同,就要看定义域和对应法则是否完全一致.如果完全一致,则认为这两个函数是相同的,否则,就认为是不同的函数
	函数定义域的求法	求函数的定义域时,常有以下几种情况: ①如果 $f(x)$是整式,那么函数的定义域是实数集 R ②如果 $f(x)$是分式,那么函数的定义域是使分母不等于零的实数的集合 ③如果 $f(x)$为偶次根式,那么函数的定义域是使根号内的式子大于或等于零的实数的集合 ④如果 $f(x)$为对数函数,要求真数必须大于零 ⑤如果 $f(x)$是由几个部分的数学式子构成的,那么函数的定义域是使各部分式子都有意义的实数集合 ⑥如果 $f(x)$是从实际问题得出的解析式时,要结合实际考虑函数的定义域
	值域的求法	分析法;配方法;换元法;判别式法;图象法;均值不等式法;利用函数单调性法

<table>
<tr><td rowspan="2">复合函数</td><td>定 义</td><td>说 明</td><td>复合函数的定义域</td></tr>
<tr><td>如果 y 是 u 的函数，而 u 又是 x 的函数，即 $y=f(u)$，$u=g(x)$，那么 y 关于 x 的函数，$y=f(g(x))$ 叫做函数 f 和 g 的复合函数，u 叫做中间变量</td><td>$y=f(u)$ 和 $u=g(x)$ 能复合的条件是 $y=f(u)$ 的定义域 A 和 $u=g(x)$ 的值域 C 满足：
$C\cap A\neq\varnothing$</td><td>若函数 $y=f(u)$ 的定义域是 B，函数 $u=g(x)$ 的定义域是 A，则复合函数 $y=f(g(x))$ 的定义域是：
$D=\{x\mid x\in A$ 且 $g(x)\in B\}$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">反函数</td><td>定 义</td><td>说 明</td><td>互为反函数
图象间的关系</td></tr>
<tr><td>一般地，函数 $y=f(x)$，设它的定义域为 A，值域为 C，从 $y=f(x)$ 中解出 x，得到式子 $x=\varphi(y)$，如果对于 C 中的任何一个值 y，通过式子 $x=\varphi(y)$，在 A 中都有唯一确定的 x 和它对应，那么式子 $x=\varphi(y)$ 就表示 x 是自变量 y 的函数，这样的函数 $x=\varphi(y)$，叫做函数 $y=f(x)$ 的反函数，记作
$x=f^{-1}(y)$</td><td>①$y=f(x)$ 与 $x=f^{-1}(y)$ 可看作互为反函数
②一般用 x 表示自变量，y 表示函数，因此，将函数 $x=f^{-1}(y)$ 中的 x、y 互换，写成 $y=f^{-1}(x)$
③函数 $y=f(x)$ 的定义域是反函数 $y=f^{-1}(x)$ 的值域，函数 $y=f(x)$ 的值域是反函数 $y=f^{-1}(x)$ 的定义域</td><td>①函数 $y=f(x)$ 的图象和它的反函数 $y=f^{-1}(x)$ 的图象关于直线 $y=x$ 对称
②$y=f(x)$ 与 $x=f^{-1}(y)$ 的图象相同</td></tr>
</table>

分段函数	函数 $y=f(x)$ 中，对于自变量 x 的不同取值有着不同的对应法则，这样的函数称为分段函数，分段函数是一个函数

分类	定义	名称	符号	数轴表示
有限区间	$\{x\|a\leqslant x\leqslant b\}$	闭区间	$[a,b]$	
	$\{x\|a<x<b\}$	开区间	(a,b)	
	$\{x\|a\leqslant x<b\}$	半开半闭区间	$[a,b)$	
	$\{x\|a<x\leqslant b\}$	半开半闭区间	$(a,b]$	
无限区间	$\{x\|a\leqslant x<+\infty\}$		$[a,+\infty)$	
	$\{x\|a<x<+\infty\}$		$(a,+\infty]$	
	$\{x\|-\infty<x<b\}$		$(-\infty,b)$	
	$\{x\|-\infty<x\leqslant b\}$		$(-\infty,b]$	
	$\{x\|-\infty<x<+\infty\}$		$(-\infty,+\infty)$	

函数的性质	定义	说明	判定方法
函数的奇偶性	①如果对于函数 $f(x)$ 定义域内任意一个 x，都有 $f(-x)=-f(x)$，那么函数 $f(x)$ 就叫**奇函数** ②如果对于函数 $f(x)$ 定义域内任意一个 x，都有 $f(-x)=f(x)$，那么函数 $f(x)$ 就叫**偶函数** ③即不是奇函数，又不是偶函数的函数，称为**非奇非偶函数**	具有奇偶性的函数的定义域必须是关于坐标原点对称的区间. $\frac{f(-x)}{f(x)}=-1$ $(f(x)\neq0)$奇 $\frac{f(-x)}{f(x)}=1$ $(f(x)\neq0)$偶	①利用定义判定 ②用等价命题 $f(x)$是奇函数$\Leftrightarrow f(x)+f(-x)=0$ $f(x)$是偶函数$\Leftrightarrow f(x)-f(-x)=0$ ③$f(x)$是奇函数$\Leftrightarrow$图象关于原点对称 ④$f(x)$是偶函数$\Leftrightarrow$图象关于 y 轴对称 ⑤奇±奇=奇 偶±偶=偶 ⑥奇$\frac{\times}{\div}$奇=偶 偶$\frac{\times}{\div}$偶=偶 奇$\frac{\times}{\div}$偶=奇 (奇)^{2n}=偶 ⑦$f[g(x)]$同奇则奇，有偶复合偶

续表

函数的性质	定 义	说 明	判定方法
函数的单调性	对于函数 $f(x)$ 定义域内的某个区间 ①如果对于属于这个区间的任意两个自变量的值 x_1、x_2 当 $x_1<x_2$ 时，都有 $f(x_1)<f(x_2)$，那么 $f(x)$ 在这个区间上是增函数 ②如果对于属于这个区间的任意两个自变量的值 x_1、x_2 当 $x_1<x_2$，都有 $f(x_1)>f(x_2)$、那么 $f(x)$ 在这个区间上是减函数	函数的单调性是对区间而言的．函数 $f(x)$ 在某一区间上具有单调性，这一区间就叫做 $f(x)$ 的单调区间	①利用定义判定 ②利用已知函数的单调性 ③利用函数图象 ④根据复合函数单调性的有关结论：同增异减 ⑤利用一阶导数判定

<table>
<tr><td rowspan="6">复合函数的单调性</td><td colspan="3">对于复合函数 $y=f[g(x)]$，在给定区间 $[a,b]$ 内，$u=g(x)$ 是单调函数，$y=f(u)$ 在区间 $[g(a),g(b)]$ 上也是单调函数，那么复合函数 $y=f[g(x)]$ 在 $[a,b]$ 上一定是单调函数．它的增减性如表所示</td></tr>
<tr><td>$u=g(x)$</td><td>$y=f(u)$</td><td>$y=f[g(x)]$</td></tr>
<tr><td>增函数</td><td>增函数</td><td>增函数</td></tr>
<tr><td>增函数</td><td>减函数</td><td>减函数</td></tr>
<tr><td>减函数</td><td>增函数</td><td>减函数</td></tr>
<tr><td>减函数</td><td>减函数</td><td>增函数</td></tr>
</table>

和函数	增＋增＝增，增－减＝增，减＋减＝减，减－增＝减（增＋减，增－增，减－减，不一定）
正值积函数	增×增＝增，增÷减＝增，减×减＝减，减÷增＝减（增×减，增÷增，减÷减，不一定）