

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

版权所有 侵权必究

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

一、代数	3
1. 集合	3
2. 函数	5
3. 不等式	13
4. 方程	19
5. 方程组	23
6. 根式、指数式与对数式	30
7. 三角函数	32
8. 数列、数学归纳法	44
9. 排列、组合二项式定理	46
10. 复数	47
11. 简易逻辑	51
12. 平面向量	53
二、立体几何	58
1. 直线与平面	58
2. 多面体	64
3. 旋转体	68
三、平面解析几何	70
1. 坐标系	70
2. 方程与曲线	72
3. 直线	72
4. 圆	74
5. 圆锥曲线	78
6. 参数方程	83
7. 极坐标方程	84
四、概率与统计	86
1. 概率	86
2. 随机变量	88

3. 统计	90
五、微积分	94
1. 数列极限	94
2. 函数极限	95
3. 函数的连续	97
4. 函数的导数	98
5. 函数的微分	100
6. 导数的应用	100
7. 不定积分	102
8. 定积分	104
9. 导数基本公式	107
11. 积分基本公式	108
11. 简易积分公式	109

物 理

一、力学	117
1. 力	117
2. 物体的平衡	121
3. 直线运动	122
4. 曲线运动	130
5. 动力学	133
6. 万有引力定律	135
7. 动量	137
8. 功和能	139
9. 机械振动、机械波	142
二、热学	149
三、电学	156
1. 电场	156
2. 稳恒电流	160
3. 磁场	165
4. 电磁感应	169
5. 交流电	172
6. 电磁振荡和电磁波	175
四、光学	178
1. 光的直线传播	178

2. 光的反射	179
3. 日食、月食	179
4. 光的折射	180
5. 平行透明板及三棱镜	180
6. 薄透镜的成像	181
7. 透镜成像规律	181
8. 光的波动性	182
9. 光的粒子性	183
10. 光的波粒二象性	184
11. 光的微粒说、波动说、电磁说、光子说	184
12. 光谱	185
13. 光电效应的四条实验规律	185
五、原子物理	186
1. 原子结构	186
2. 原子核	187
3. 三种射线的性质	187
4. 两种衰变规律	188
5. 衰变快慢与衰变次数	188
6. 几个概念	189
7. 放射性同位素	189
8. 重核裂变	189
9. 轻核聚变	190
10. 相对论	190
六、实验	191
1. 定义	191
2. 公式	191
七、国际单位制	193
1. 国际制基本单位	193
2. 常用的力学量的和热学量的国际单位	193
3. 电磁学量的国际制单位	194
4. 常用的物理常量	194
化 学	
一、基本概念	199
1. 氧化—还原与离子反应	199

2. 原子结构、元素周期律	202
3. 化学键与分子结构	205
4. 物质的量	209
二、基本理论	210
1. 化学反应速率与化学平衡	210
2. 电解质溶液	215
三、化学反应中的能量变化	226
1. 燃烧热和中和热	226
2. 反应热	226
3. 热化学方程式	227
四、元素化合物	228
1. 卤素	228
2. 碱金属	235
3. 几种重要的金属	241
4. 硅、碳族元素	251
5. 硫、硫酸	254
6. 氮和磷	261
7. 有机化合物	271
五、化学实验	286
1. 常用仪器的用途和使用注意事项	286
2. 危险试剂的使用和保存	288
3. 常用的酸碱指示剂和试纸	291
4. 化学实验基本操作	292
5. 物质的分离	295
6. 物质的检验	297
7. 几个定量实验	301
8. 常见气体的制取和收集	303
附录	305
1. 化学计算中常用的公式	305
2. 常见无机物的颜色	306
3. 常见无机物的化学式和俗名	308
4. 常见有机物的化学式和俗名	310
5. 元素周期表	312

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 $a \notin A$)

特殊的集合 { **空集:**不含任何元素的集合称为空集,记作 \emptyset 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 $\emptyset \subseteq A$ 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 $A \subsetneq B$ (或 $B \supsetneq A$) 空集是任何非空集合的真子集		① $\emptyset \subsetneq A (A \neq \emptyset)$ ② 若 $A \subsetneq B, B \subsetneq C \rightarrow A \subsetneq C$
相等集合	$A \subseteq B$ 且 $B \subseteq A \Leftrightarrow A = B$		
交集	$A \cap B = \{x x \in A \text{ 且 } x \in B\}$		① $A \cap A = A$ ② $A \cap \emptyset = \emptyset$ ③ $A \cap B = B \cap A$ ④ $A \cap B \subseteq A$ $A \cap B \subseteq B$ ⑤ $A \cap B = A \Leftrightarrow B \supseteq A$ ⑥ $A \cup B = A \Leftrightarrow B \subseteq A$
并集	$A \cup B = \{x x \in A \text{ 或 } x \in B\}$		① $A \cup A = A$ ② $A \cup \emptyset = A$ ③ $A \cup B \supseteq B$ (或 A) ④ $A \cup B = B \cup A$
补集	若 $A \subseteq I$, 则 $C_I A = \{x x \in I, \text{ 且 } x \notin A\}$		① $A \cup C_I A = I$ ② $A \cap C_I A = \emptyset$ ③ $C_I (C_I A) = A$ ④ $C_I (A \cup B) = (C_I A) \cap (C_I B)$ ⑤ $C_I (A \cap B) = (C_I A) \cup (C_I B)$ ⑥ $C_I \emptyset = I$ ⑦ $C_I I = \emptyset$



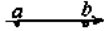
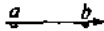
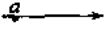


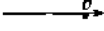
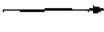
集合的 运算律	交换律	$A \cup B = B \cup A \quad A \cap B = B \cap A$
	结合律	$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C$
	分配律	$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
	德摩根律	$C_I(A \cup B) = (C_I A) \cap (C_I B)$ $C_I(A \cap B) = (C_I A) \cup (C_I B)$
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 \emptyset —— 空集

2. 函数

映射	<p>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 $f: A \rightarrow B$. 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</p> <p>——映射: 设 A, B 是两个集合, $f: A \rightarrow B$ 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</p>
函数	<p>定义</p> <p>设 A, B 都是非空的数集, 那么 A 到 B 的映射 $f: A \rightarrow B$ 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</p>

函数	说明	<p>①在研究两个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</p> <p>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</p> <p>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</p>
	表示法	<p>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</p> <p>②列表法:列出表格来表示两个变量之间的函数关系</p> <p>③图象法:用图象来表示两个变量之间的函数关系</p>
	相同函数	<p>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</p>
	函数定义域的求法	<p>求函数的定义域时,常有以下几种情况:</p> <p>①如果 $f(x)$ 是整式,那么函数的定义域是实数集 R</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>④如果 $f(x)$ 为对数函数,要求真数必须大于零</p> <p>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</p> <p>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</p>
	值域的求法	<p>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</p>

复合函数	定 义	说 明	复合函数的定义域
	<p>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</p>	<p>$y=f(u)$ 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:</p> $C \cap A \neq \emptyset$	<p>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:</p> $D = \{x \mid x \in A \text{ 且 } g(x) \in B\}$
反函数	定 义	说 明	互为反函数 图象间的关系
	<p>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</p> $x=f^{-1}(y)$	<p>① $y=f(x)$ 与 $x=f^{-1}(y)$ 可看作互为反函数</p> <p>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 $y=f^{-1}(x)$</p> <p>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</p>	<p>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</p> <p>② $y=f(x)$ 与 $x=f^{-1}(y)$ 的图象相同</p>
分段函数	<p>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</p>		

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

函数的性质	定义	说明	判定方法
函数的奇偶性	<p>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</p> <p>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</p> <p>③即不是奇函数, 又不是偶函数的函数, 称为非奇非偶函数</p>	<p>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.</p> <p>$\frac{f(-x)}{f(x)} = -1$ ($f(x) \neq 0$) 奇</p> <p>$\frac{f(-x)}{f(x)} = 1$ ($f(x) \neq 0$) 偶</p>	<p>①利用定义判定</p> <p>②用等价命题 $f(x)$ 是奇函数 $\Leftrightarrow f(x) + f(-x) = 0$ $f(x)$ 是偶函数 $\Leftrightarrow f(x) - f(-x) = 0$</p> <p>③ $f(x)$ 是奇函数 \Leftrightarrow 图象关于原点对称</p> <p>④ $f(x)$ 是偶函数 \Leftrightarrow 图象关于 y 轴对称</p> <p>⑤ 奇\pm奇=奇 偶\pm偶=偶</p> <p>⑥ 奇\times奇=偶 偶\times偶=偶 奇\times偶=奇 (奇)2n=偶</p> <p>⑦ $f[g(x)]$ 同奇则奇, 有偶复合偶</p>

续表

函数的性质	定义	说明	判定方法
函数的单调性	<p>对于函数 $f(x)$ 定义域内的某个区间</p> <p>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</p> <p>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</p>	<p>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</p>	<p>① 利用定义判定</p> <p>② 利用已知函数的单调性</p> <p>③ 利用函数图象</p> <p>④ 根据复合函数单调性的有关结论: 同增异减</p> <p>⑤ 利用一阶导数判定</p>
复合函数的单调性	<p>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</p>		
	$u=g(x)$	$y=f(u)$	$y=f[g(x)]$
	增函数	增函数	增函数
	增函数	减函数	减函数
	减函数	增函数	减函数
减函数	减函数	增函数	
和函数	<p>增+增=增, 增-减=增, 减+减=减, 减-增=减(增+减, 增-增, 减-减, 不一定)</p>		
正值积函数	<p>增×增=增, 增÷减=增, 减×减=减, 减÷增=减(增×减, 增÷增, 减÷减, 不一定)</p>		