配套普通高中课程标准实验教科书

高中数理化生用表

GAOZHONGSHULIHUASHENGYONGBIAO

全国百佳出版社
中央编译出版社
CCTP
Central Compilation & Translation Press

配套普通高中课程标准实验教科书

高中数理化生用表

GAO ZHONG SHU LI HUA SHENG YONG BIAO

本书编写组　编

全国百佳出版社
中央编译出版社
CCTP
Central Compilation & Translation Press

图书在版编目（CIP）数据

普通高中课程标准高中数理化生用表/《普通高中课程标准高中数理化生用表》编写组编. —北京 ：中央编译出版社，2011.11

ISBN 978-7-5117-1068-0

Ⅰ.①普… Ⅱ.①普… Ⅲ.①理科(教育)—课程—高中—教学参考资料 Ⅳ.①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 211887 号

普通高中课程标准　高中数理化生用表

出 版 人	和　龑
责任编辑	岑　红
出版发行	中央编译出版社
地　　址	北京车公庄大街乙 5 号鸿儒大厦 B 座　　邮编：100044
电　　话	(010)52612345(总编室)　(010)52612331(编辑室) (010)66130345(发行部)　(010)66509618(读者服务部)
网　　址	www.cctpbook.com
邮　　箱	cctp@cctphome.com
经　　销	全国新华书店
印　　刷	北京海纳百川印刷有限公司
开　　本	787 毫米×1092 毫米　1/16
字　　数	240 千字
印　　张	11
版　　次	2011 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
定　　价	20.00 元

前　　言

高中阶段的教育，是与九年义务教育相衔接的高一层次的基础教育，为了进一步提高学生的思想道德品质和满足学生文化科学知识、审美情趣、身体心理素质的需要，培养学生的创新精神、实践能力、终身学习的能力和适应社会生活的能力，促进学生的全面发展。我们组织了北京市重点高级中学一线的特、高级教师，根据高中各门功课的知识特点和记忆规律，按课程标准要求将重要的知识点、记忆点编辑成书以帮助广大高中生学习。

一个完整的知识体系需要众多的知识点集聚而成。在学习中，就是要对这些知识进行识读、归纳和记忆，为此，本书紧扣教育部颁布的大纲纲领，紧密结合高中各科知识结构，并融合高中各科的知识要点，总结、归纳了各科知识，使本书具备以下特点：

【内容全面】

完全依照课程标准要求编写，囊各个年级之知识，融多名师之智慧，汇各个版本之精华。

【版式新颖】

版式独特新颖，编排科学，对重要内容作突出标记，图文并茂，给读者带来全新的视觉体验。

【形象直观】

针对不同学科的不同内容，灵活运用口诀妙语、图示结构、表格数据、曲线模型等形式进行知识梳理，清晰直观，一目了然，让您朗朗上口，轻松记忆。

【高效实用】

排查知识点，突破重难点，总结规律方法，化繁为简，化难为易，深入浅出，体验“把书读薄”的乐趣！

考试内容年年变，命题形式年年新。但无论考试题型如何变化、创新，基础和能力这两个核心是不会变的。所以，打下坚实的基础，练就过硬的应试能力很重要——本套书就是从这个目的出发而编写的。我们相信，本书一定能够成为广大高中生全面学习和掌握数理化生知识的好助手。

编　　者

目　录

数　学

物　理

化 学

生 物

数　学

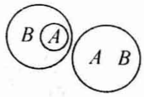
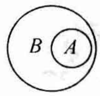
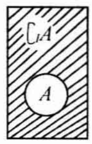
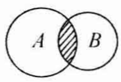
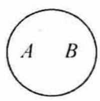
第一章　代数部分

1. 集合

(1)基本概念

集合	某些指定的对象集在一起就成为一个集合(简称集).集合是数学中不加定义的原始概念,是最基本的概念之一,它是用描述性语言叙述的	
元素	集合中的每个对象叫做这个集合的元素.集合常用大写的拉丁字母 $A,B,C,\cdots$ 表示,元素常用小写的拉丁字母 $a,b,c,\cdots$ 表示	
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 $a\overline{\in}A$)
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**
	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做是一个**全集**,用符号 U 表示,全集的概念是相对的
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
常用数集及记法	**N^*(N_+)——正整数集** **N——自然数集(非负整数集)** **Q——有理数集**	**C——复数集** **Z——整数集** **R——实数集**

(2)集合间的基本关系

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 $A\subseteq B,B\subseteq C\Rightarrow A\subseteq C$
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 $A\subsetneqq B,B\subsetneqq C\Rightarrow A\subsetneqq C$
补集	设 I 是一个集合,A 是 I 的一个子集,由 I 中所有不属于 A 的元素组成的集合,叫做集合 I 中子集 A 的**补集**(或余集). 记作:$\complement_I A$		①$A\cup\complement_I A=I$ ②$A\cap\complement_I A=\varnothing$ ③$\complement_I(\complement_I A)=A$ ④$\complement_I(A\cup B)=(\complement_I A)\cap(\complement_I B)$ ⑤$\complement_I(A\cap B)=(\complement_I A)\cup(\complement_I B)$ ⑥$\complement_I\varnothing=I$ ⑦$\complement_I I=\varnothing$
交集	由所有属于集合 A 且属于集合 B 的元素所组成的集合,叫做 A 与 B 的**交集**,记作:$A\cap B$		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$A\cap B=A\Leftrightarrow B\supsetneqq A$
并集	由所有属于集合 A 或属于集合 B 的元素所组成的集合,叫做 A 与 B 的**并集**. 记作:$A\cup B$		①$A\cup A=A$ ②$A\cup\varnothing=A$ ③$A\cup B\supseteq B$(或 A) ④$A\cup B=B\cup A$
相等集合	对于集合 A,B,如果 $A\subseteq B$,同时 $B\subseteq A$,我们就说集合 A 和集合 B 相等		

(3)集合的运算律

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	$A\cup(B\cup C)=(A\cup B)\cup C$ $A\cap(B\cap C)=(A\cap B)\cap C$
	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	$\complement_I(A\cup B)=(\complement_I A)\cap(\complement_I B)$ $\complement_I(A\cap B)=(\complement_I A)\cup(\complement_I B)$

2. 不等式

(1)解不等式的基本概念

定义	用不等号($>$、$<$、$\neq$)把两个解析式连接起来所形成的式子,叫**不等式** 通常把用符号"$\geqslant$、$\leqslant$"连接起来的式子,也叫不等式,由于虚数不能比较大小,所以不等式的研究是在实数集内进行的
性质	①$a>b\Leftrightarrow b<a$　(对称性) ②$a>b,b>c\Leftrightarrow a>c$　(传递性) ③$a>b\Rightarrow a+c>b+c$　(加法单调性) ④$a>b,c>0\Rightarrow ac>bc$　(乘法单调性) $a>b,c<0\Rightarrow ac<bc$ ⑤$a>b,c>d\Rightarrow a+c>b+d$　(同向不等式相加) ⑥$a>b>0,c>d>0\Rightarrow ac>bd$　(同向不等式相等) ⑦$a>b>0\Rightarrow a^n>b^n(n\in\mathbf{N}$ 且 $n>0)$　(乘方法则) ⑧$a>b>0\Rightarrow\sqrt[n]{a}>\sqrt[n]{b}(n\in\mathbf{N}$ 且 $n>0)$　(开方法则) ⑨$a>b,ab>0\Rightarrow\frac{1}{a}<\frac{1}{b}$　(倒数法则)
几个重要的不等式	①$a^2\geqslant0(a\in\mathbf{R})$　②$a^2+b^2\geqslant2ab\quad(a、b\in\mathbf{R})$ ③$\frac{a+b}{2}\geqslant\sqrt{ab}(a、b\in\mathbf{R}^+)$,当且仅当 $a=b$ 时取"="号 ④$\frac{b}{a}+\frac{a}{b}\geqslant2(ab>0)$,当且仅当 $a=b$ 时取"="号 ⑤$a^3+b^3+c^3\geqslant3abc(a、b、c\in\mathbf{R}^+)$,当且仅当 $a=b=c$ 时取"="号 ⑥$\frac{a+b+c}{3}\geqslant\sqrt[3]{abc}(a、b、c\in\mathbf{R}^+)$,当且仅当 $a=b=c$ 时取"="号 ⑦$\frac{a_1+a_2+\cdots+a_n}{n}\geqslant\sqrt[n]{a_1a_2\cdots a_n}(a_i\in\mathbf{R}^+,i=1,2,\cdots,n;n\in\mathbf{N})$当且仅当 $a_1=a_2=\cdots=a_n$ 时取"="号 ⑧$(a_1b_1+a_2b_2+\cdots+a_nb_n)^2\leqslant(a_1^2+a_2^2+\cdots+a_n^2)(b_1^2+b_2^2+\cdots+b_n^2)$,当且仅当 a_i 与 b_i 成比例时取"="号 ⑨若 $f(x)$在$[a,b]$上为增(减)函数,且 $a<b$,则 $f(a)<f(b)[f(a)>f(b)]$ ⑩$\frac{2}{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}}\leqslant\sqrt{ab}\leqslant\frac{a+b}{2}\leqslant\sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}\leqslant b\quad(0<a\leqslant b)$ ⑪$a>0,b>0,a+b=1\Rightarrow ab\leqslant\frac{1}{4}$ 当且仅当 $a=b$ 时取"="号 ⑫$a^2+b^2+c^2\geqslant ab+ac+bc$
去绝对值号法	①定义法②公式法③偶次方法④几何法⑤零点分段法
证明不等式常用的方法	①比较法(求差或求商)　⑥数学归纳法 ②综合法　⑦差别式法 ③分析法　⑧三角代换法 ④放缩法　⑨几何法 ⑤反证法　⑩构造法

数学

<table>
<tr><td rowspan="3">含绝对值的不等式</td><td>定义</td><td>绝对值符号内含有未知数的不等式叫做含绝对值的不等式</td></tr>
<tr><td>性质</td><td>①$|a|\geqslant 0$
②$|a|\geqslant a$
③$|a|-|b|\leqslant|a+b|\leqslant|a|+|b|$
④$|a|-|b|\leqslant|a-b|\leqslant|a|+|b|$
⑤$|a|\leqslant b\Leftrightarrow -b\leqslant a\leqslant b(b>0)$
⑥$|a|\geqslant b\Leftrightarrow a\leqslant -b$ 或 $a\geqslant b(b>0)$
⑦$|a_1+a_2+\cdots+a_n|\leqslant|a_1|+|a_2|+\cdots+|a_n|$</td></tr>
<tr><td>说明</td><td>以上式子取“=”号的条件不相同，甚至对于同一个性质，要求也不同.
如：$|a|-|b|\leqslant|a+b|\leqslant|a|+|b|$
当且仅当 a 与 b 同号(或至少有一个为 0)时，右边取“=”号
当且仅当 a 与 b 异号(或至少有一个为 0)时，左边取“=”号</td></tr>
</table>

(2)解不等式

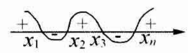
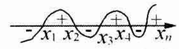
基本概念	在含有未知数的不等式中，能使不等式成立的未知数的取值范围，叫做**不等式的解集** 求出不等式的解，或判断不等式无解的过程，称为**解不等式** 如果第一个不等式的解都是第二个不等式的解，并且第二个不等式的解也是第一个不等式的解，那么这两个不等式叫做**同解不等式**
不等式同解变形原理	①若 $h(x)$ 为任一整式，则不等式 $f(x)>g(x)$ 与不等式 $f(x)+h(x)>g(x)+h(x)$ 同解 ②若 $m>0$，则不等式 $f(x)>g(x)$ 与不等式 $mf(x)>mg(x)$ 同解 ③若 $m<0$，则不等式 $f(x)>g(x)$ 与不等式 $mf(x)<mg(x)$ 同解

(3)各种类型不等式的解法

<table>
<tr><th>类型</th><th>定 义</th><th colspan="3">形 式</th><th>解 集</th></tr>
<tr><td rowspan="4">一元一次不等式</td><td rowspan="4">含有一个未知数，并且未知数的次数是一次的整式不等式，叫做一元一次不等式</td><td rowspan="4">$ax>b$
$(a、b\in\boldsymbol{R})$</td><td colspan="2">$a>0$</td><td>$\left\{x\middle|x>\frac{b}{a}\right\}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$a<0$</td><td>$\left\{x\middle|x<\frac{b}{a}\right\}$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">$a=0$</td><td>$b<0$</td><td>$\boldsymbol{R}$</td></tr>
<tr><td>$b\geqslant 0$</td><td>$\varnothing$</td></tr>
<tr><td rowspan="6">一元二次不等式</td><td rowspan="6">含有一个未知数并且未知数的最高次数是二次的整式不等式叫做一元二次不等式</td><td rowspan="3">$ax^2+bx+c>0(a>0)$</td><td colspan="2">$\Delta=b^2-4ac>0$</td><td>$\{x|x<x_1$，或 $x>x_2\}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\Delta=0$</td><td>$\left\{x\middle|x\in R，且\ x\neq-\frac{b}{2a}\right\}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\Delta<0$</td><td>$\boldsymbol{R}$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">$ax^2+bx+c<0(a<0)$</td><td colspan="2">$\Delta>0$</td><td>$\{x|x_1<x<x_2\}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\Delta=0$</td><td>$\varnothing$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\Delta<0$</td><td>$\varnothing$</td></tr>
</table>

类型	定　义	形　式		解　集
含绝对值的不等式	绝对值符号内含有未知数的不等式叫做**含绝对值的不等式**	$\lvert x\rvert>c$	$c>0$	$\{x\mid x<-c$，或 $x>c\}$
			$c=0$	$\{x\mid x\in\mathbf{R}$ 且 $x\neq 0\}$
			$c<0$	$\{x\mid x\in\mathbf{R}\}$
		$\lvert x-b\rvert>c$	$c>0$	$\{x\mid x<b-c$ 或 $x>b+c\}$
			$c=0$	$\{x\mid x\in\mathbf{R}$ 且 $x\neq b\}$
			$c<0$	$\{x\mid x\in\mathbf{R}\}$
		$\lvert ax+b\rvert>c$ $(a\neq 0)$	$c>0$	$a>0\left\{x\mid x<-\frac{b+c}{a}\right.$或$\left.x>\frac{-b+c}{a}\right\}$
				$a<0\left\{x\mid x<\frac{-b+c}{a}\right.$或$\left.x>-\frac{b+c}{a}\right\}$
			$c=0$	$\left\{x\mid x\in\mathbf{R}\right.$ 且 $\left.x\neq-\frac{b}{a}\right\}$
			$c<0$	$\{x\mid x\in\mathbf{R}\}$
		$\lvert x\rvert<c$	$c>0$	$\{x\mid -c<x<c\}$
			$c\leqslant 0$	$\varnothing$
		$\lvert x-b\rvert<c$	$c>0$	$\{x\mid b-c<x<b+c\}$
			$c\leqslant 0$	$\varnothing$
		$\lvert ax+b\rvert<c$ $(a\neq 0)$	$c>0$	$a>0\left\{x\mid -\frac{b+c}{a}<x<-\frac{b-c}{a}\right\}$ $a<0\left\{x\mid -\frac{b-c}{a}<x<-\frac{b+c}{a}\right\}$
			$c\leqslant 0$	$\varnothing$
无理不等式	根号内含有未知数的不等式叫做**无理不等式**	$\sqrt{g(x)}<f(x)$	$f(x)>0$	$\left\{x\middle\vert\begin{cases}f(x)>0\\g(x)\geqslant 0\\g(x)<[f(x)]^2\end{cases}\right\}$
			$f(x)\leqslant 0$	$\varnothing$
		$\sqrt{g(x)}>f(x)$	$f(x)\geqslant 0$	$\left\{x\middle\vert\begin{cases}f(x)\geqslant 0\\g(x)>0\\g(x)>[f(x)]^2\end{cases}\right\}$
			$f(x)<0$	$\left\{x\middle\vert\begin{cases}f(x)<0\\g(x)\geqslant 0\end{cases}\right\}$
指数不等式	在指数式中含有未知数的不等式叫做**指数不等式**	$a^{f(x)}>a^{g(x)}$ $(a>0$ 且 $a\neq 1)$	$a>1$	$\{x\mid f(x)>g(x)\}$
			$0<a<1$	$\{x\mid f(x)<g(x)\}$

数学

<table>
<tr><th>类型</th><th>定 义</th><th colspan="2">形 式</th><th>解 集</th></tr>
<tr><td rowspan="3">对数不等式</td><td rowspan="3">在对数式中含有未知数的不等式叫做对数不等式</td><td rowspan="2">$\log_a f(x)>\log_a g(x)$
($a>0$ 且 $a\neq1$)</td><td>$a>1$</td><td>$\left\{x\middle|\begin{cases}f(x)>0\\g(x)>0\\f(x)>g(x)\end{cases}\right\}$</td></tr>
<tr><td>$0<a<1$</td><td>$\left\{x\middle|\begin{cases}f(x)>0\\g(x)>0\\f(x)<g(x)\end{cases}\right\}$</td></tr>
<tr><td colspan="3">$y=\log_a^b>0\Leftrightarrow(a-1)(b-1)>0\quad(a,b\in\mathbf{R}^+)$
$y=\log_a^b<0\Leftrightarrow(a-1)(b-1)<0\quad(a,b\in\mathbf{R}^+)$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">分式不等式</td><td rowspan="2">分母中含有未知数的不等式叫分式不等式</td><td colspan="2">$\dfrac{f(x)}{g(x)}>0$(或<0)</td><td>$\{x\mid f(x)\cdot g(x)>0$(或<0)$\}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\dfrac{f(x)}{g(x)}\geqslant0$(或$\leqslant0$)</td><td>$\left\{x\middle|\begin{cases}f(x)\cdot g(x)\geqslant0(或\leqslant0)\\g(x)\neq0\end{cases}\right\}$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">高次不等式</td><td rowspan="2">含有一个未知数且未知数的最高次数大于 2 的整式不等式叫高次不等式</td><td rowspan="2">$f(x)>0$ 将其分解因式化为:$(x-x_1)(x-x_2)\cdots(x-x_n)>0$,(其中 $x_1<x_2<\cdots<x_n$)</td><td>n 为偶数</td><td></td></tr>
<tr><td>n 为奇数</td><td>
(由数轴法得出解集)</td></tr>
<tr><td>一元二次方程根的分布</td><td colspan="4">设二次函数 $f(x)=ax^2+bx+c(a\neq0)$
(1)若 $f(m)\cdot f(n)<0$ 则方程 $f(x)=0$ 在(m,n)内必有一实根
(2)若 $f(x)=ax^2+bx+c(a>0)$且 $f(x)=0$ 的两个实根为 x_1,x_2 当 $m<n<p<q$ 时,则$\left.\begin{matrix}f(m)>0\\f(n)<0\\f(p)<0\\f(q)>0\end{matrix}\right\}$
$\Leftrightarrow m<x_1<n<p<x_2<q$
(3)$f(0)<0\Leftrightarrow f(x)=0$ 有一正根和一负根
(4)$f(k)<0\Leftrightarrow f(x)=0$ 有一根大于 k,而另一根小于 k
(5)$\left.\begin{matrix}f(m)>0\\f(n)>0\\\Delta\geqslant0\\m<-\dfrac{b}{2a}<n\end{matrix}\right\}\Leftrightarrow f(x)=0$ 两根在(m,n)内
(6)$\left.\begin{matrix}f(k)>0\\\Delta\geqslant0\\-\dfrac{b}{2a}>k\end{matrix}\right\}\Leftrightarrow f(x)=0$ 两根都大于 k</td></tr>
</table>

注:在一元二次不等式的解集中涉及的 x_1,x_2 是方程 $ax^2+bx+c=0(a\neq0)$的两个根,且 $x_1<x_2$

数
学

✲ 3. 逻辑

(1)命题

可以判断真假的语句叫**命题**. 如 $3>2$. 命题根据正确与否分为真命题、假命题. 数学中的定义、公理、公式、定理都是**真命题**

我们常用小写的拉丁字母 $p,q,r,s,\cdots$ 来表示命题

一个语句是不是命题,关键在于能不能判断其真假,也就是能否判断其是否成立. 例如:陈述句"π 是无理数"是命题,而祈使句"求证 lg2 是无理数."、疑问句"π 是无理数吗?"、感叹句"花儿真美丽!"等就不是命题

(2)逻辑联结词"或""且""非"

(1)概念

逻辑联结词:"或""且""非"这些词叫做**逻辑联结词**

简单命题:不含逻辑联结词的命题,叫做**简单命题**

复合命题:由简单命题与逻辑联结词构成的命题,叫做**复合命题**

复合命题的形式:我们研究以下三种形式的复合命题:p 或 q;p 且 q;非 p

(2)复合命题的内涵是什么?

在判断一个命题是简单命题还是复合命题时,不能只从字面上来看有没有"或""且""非". 如"等腰三角形的顶角平分线,底边上的高线、底边上的中线互相重合",此命题字面上并没有"且",但它是复合命题

(3)如何理解逻辑联结词"或"且"非"?

①对"或"的理解:"或"与生活用语中的"或"含义不同 . 生活用语中"或"是两者必居其一,而不居其二;逻辑联结词中的"或",可以两者都选,但不是两者必选,而是两者至少选一个,这与并集的"或"有相同之处

②对"且"的理解:"且"可以联想到交集的概念. $A\cap B=\{x|x\in A$ 且 $x\in B\}$,$A\cap B$ 中的"且"是指"$x\in A$""$x\in B$"两个条件都要满足的意思,即 x 既属于集合 A,同时又属于集合 B

③对"非"的理解:"非"字有否定的意思. 非 p 也称为命题 p 的否定. 由"非"可以联想到补集的概念. $\complement_U A=\{x|x\in U$ 且 $x\notin A\}$. 写一个命题的否定时(即非 p),往往需要对一些词语进行否定. 常见的一些否定词如下表:

正面词语	是	都是	完全	负数	所有的	任意一个
否定词语	不是	不都是	不完全	非负数	某些	某个

正面词语	等于 $(=)$	大于 $(>)$	小于 $(<)$	至少 一个	至多 一个	至多 n 个
否定词语	不等于 $(\neq)$	不大于 $(\leqslant)$	不小于 $(\geqslant)$	一个 没有	至少 两个	至少 $(n+1)$个

(3)复合命题真假的判断

复合命题的真假表

p	q	非 p	p 或 q	p 且 q
真	真	假	真	真
真	假	假	真	假
假	真	真	真	假
假	假	真	假	假

真假表的理解

①p 与非 p 的真假刚好相反

②"p 且 q"形式，p、q 一假则假，同真为真

③"p 或 q"形式，p、q 一真则真，同假才假

用真值表判断复合命题的真假，首先要正确判断简单命题 p、q 的真假

(4)复合命题真假的应用

运用复合命题的真假表，不但可以判断复合命题的真假，还可以解决与复合命题真假有关的一些问题

(5)四种命题

①互逆命题

在两个命题中，如果第一个命题的条件(或题设)是第二个命题的结论，且第一个命题的结论是第二个命题的条件，那么这两个命题叫做**互逆命题**

②互否命题

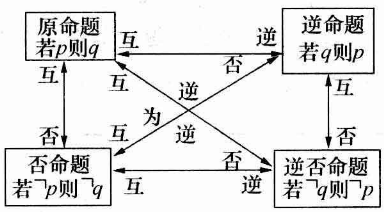
如果一个命题的条件和结论分别是另一个命题的条件的否定和结论的否定，这样的两个命题叫做**互否命题**

③互为逆否命题

如果一个命题的条件和结论分别是另一个命题的结论的否定和条件的否定，这样的两个命题叫做**互为逆否命题**. 互为逆否的两个命题同真假

④在互逆命题、互否命题和互为逆否定命题中，如果把其中一个命题叫做原命题，那么另一个命题分别叫做**原命题的逆命题、否命题和逆否命题**

⑤它们的相互关系图



q、p 分别表示原命题的条件和结论，$\neg p$ 和 $\neg q$ 分别示 p 和 q 的否定

⑥真假判定

a. 原命题为真，它的逆命题不一定为真

b. 原命题为真，它的否命题不一定为真

c. 原命题为真，它的逆否命题一定为真

(6)充分条件、必要条件和充要条件

如果 A 成立，那么 B 成立，即 $A \Rightarrow B$. 就说 A 是 B 成立的**充分条件**

如果 B 成立，那么 A 成立，即 $B \Rightarrow A$. 或者，如果 A 不成立，那么 B 就不成立，这时我们就说 A 是 B 成立的**必要条件**

如果 $A \Rightarrow B$，又有 $B \Rightarrow A$，我们就说 A 是 B 成立的**充分必要条件**，简称**充要条件**. 即 $A \Leftrightarrow B$

数学

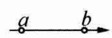
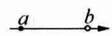
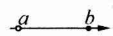
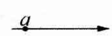
✲4. 函数

(1)函数的基本概念

<table>
<tr><td>映射</td><td colspan="2">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,元素 a 叫做元素 b 的原象
一一映射:设 A、B 是两个集合,$f:A\to B$ 是集合 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</td></tr>
<tr><td rowspan="6">函数</td><td>定义</td><td>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 $x\in A$,$y\in B$. x 叫做自变量,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</td></tr>
<tr><td>说明</td><td>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
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</td></tr>
<tr><td>表示法</td><td>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图像法:用图像来表示两个变量之间的函数关系</td></tr>
<tr><td>相同函数</td><td>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</td></tr>
<tr><td>函数定义域的求法</td><td>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 $\boldsymbol{R}$
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</td></tr>
<tr><td>值域的求法</td><td>分析法,配方法,换元法,差别式法,图像法,均值不等式法,利用函数单调性法</td></tr>
</table>

复合函数	定义	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
	说明	$y=f(u)$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：$C\cap A\neq\varnothing$
	复合函数的定义域	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 D 是 $D=\{x\|x\in A$ 且 $g(x)\in B\}$
反函数	定义	一般地，函数$y=f(x)$，设它的定域为 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 $x=f^{-1}(y)$
	说明	①$y=f(x)$与$x=f^{-1}(y)$可看做互为反函数 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
	互为反函数图像间的关系	①函数 $y=f(x)$的图像和它的反函数 $y=f^{-1}(x)$的图像关于直线 $y=x$ 对称 ②$y=f(x)$与 $x=f^{-1}(y)$的图像相同
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

(2)区间的概念

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	$\{x\|a\leqslant x<+\infty\}$		$[a,+\infty)$	
	$\{x\|a<x<+\infty\}$		$(a,+\infty]$	
	$\{x\|-\infty<x<b\}$		$(-\infty,b)$	
	$\{x\|-\infty<x\leqslant b\}$		$(-\infty,b]$	
	$\{x\|-\infty<x<+\infty\}$		$(-\infty,+\infty)$	

(3)函数的基本性质

<table>
<tr><th>函数的性质</th><th colspan="2">定　义</th><th colspan="2">说　明</th><th colspan="2">判定方法</th></tr>
<tr><td>函数的奇偶性</td><td colspan="2">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 $f(x)$ 叫偶函数
③既不是奇函数，又不是偶函数的函数，称为非奇非偶函数</td><td colspan="2">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
$\frac{f(-x)}{f(x)}=-1(f(x)\neq 0)$奇
$\frac{f(-x)}{f(x)}=1(f(x)\neq 0)$偶</td><td colspan="2">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⇔图像关于原点对称
④$f(x)$是偶函数⇔图像关于 y 轴对称
⑤奇±奇=奇　偶±偶=偶
⑥奇函数相乘除为偶，偶函数相乘除为偶，奇偶相乘除等于奇函数与$(奇)^{2n}$相乘，等于偶函数.
⑦ $f[g(x)]$同奇则奇，有偶复合偶</td></tr>
<tr><td>函数的单调性</td><td colspan="2">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</td><td colspan="2">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</td><td colspan="2">①利用定义判定
②利用已知函数的单调性
③利用函数图像
④根据复合函数单调性的有关结论：同增并减
⑤利用一阶导数判定</td></tr>
<tr><td rowspan="6">复合函数的单调性</td><td colspan="6">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 colspan="2">$u=g(x)$</td><td colspan="2">$y=f(u)$</td><td colspan="2">$y=f[g(x)]$</td></tr>
<tr><td colspan="2">增函数</td><td colspan="2">增函数</td><td colspan="2">增函数</td></tr>
<tr><td colspan="2">增函数</td><td colspan="2">减函数</td><td colspan="2">减函数</td></tr>
<tr><td colspan="2">减函数</td><td colspan="2">增函数</td><td colspan="2">减函数</td></tr>
<tr><td colspan="2">减函数</td><td colspan="2">减函数</td><td colspan="2">增函数</td></tr>
<tr><td>和函数</td><td colspan="6">增+增=增，增−减=增，减+减=减，减−增=减(增+减，增−增，减−减，不一定)</td></tr>
<tr><td>正值积函数</td><td colspan="6">增×增=增，增÷减=增，减×减=减，减÷增=减(增×减，增÷增，减÷减，不一定)</td></tr>
</table>