

中学生考试必备工具书

考试 无忧

三基知识手册

初中数学

丛书主编：王后雄

本册主编：罗建国

知识板块 • 能力板块 • 题型板块



湖南人民出版社

丛书策划：熊辉

基础知识百科全书

基本方法透析全解

基本题型经典范例

本书拥有同类知识手册无与伦比的三大特色：

1. 双色突出重点，知识、方法深刻讲解与考试题型相互对照，讲求科学认知规律；

2. 三基——基础知识、基本解题方法与技巧、基本题型三层解读，专家从活化与运用基础知识、基本能力入手，结合大量最新考题，传授解题方法、答题依据，明晰学考方向；

3. 体例科学、明晰、新颖，体现了讲解内容、记忆要点、试题例证的融合性与层递性。



《三基知识手册》丛书目录

《高中语文》	《高中化学》	《初中语文》	《初中化学》
《高中数学》	《高中生物》	《初中数学》	《初中生物》
《高中英语词汇》	《高中政治》	《初中英语》	《初中历史》
《高中英语语法》	《高中历史》	《初中物理》	《初中地理》
《高中物理》	《高中地理》		

ISBN 978-7-5438-1672-5



02>

9 787543 816725

定价：36.30元

中学生考试必备工具书

知识板块 · 能力板块 · 题型板块

初中数学

考试无忧

三基知识手册

丛书主编：王后雄

本册主编：罗建国

编委：吴浩

王金榜

许森平

卢银森

黄学军

张光军

王芳进

陈进

彭少祥

李登元

刘新平



湖南人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

“三基”知识手册.初中数学/罗建国编著.
—3版. —长沙:湖南人民出版社, 2005. 9 (2008.6重印)

ISBN 978-7-5438-1672-5

I. 三... II. 罗... III. 数学课—初中—教学参考资料 IV. G634.603

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第114280号

责任编辑: 梁 洁
李 茜

装帧设计: 杨 希

“三基”知识手册

初中数学

主编: 罗建国

*

湖南人民出版社出版、发行

网址: <http://www.hnppp.com/>

(长沙市营盘东路3号 邮编: 410005)

湖南省新华书店经销 河南省瑞光印务股份有限公司印刷

2008年6月第3版 第1次印刷

开本: 889×1194 1/24 印张: 24.5

字数: 580千字

ISBN 978-7-5438-1672-5

定价: 36.30元

前言

《三基知识手册》以学科《课程标准》和最新《考试大纲》为依据，是一本集学科基础知识、中考考点知识、能力要求、题型归析、学习策略以及应试技巧于一体的多功能学考必备用书。

体例结构	内容提要	使用说明
课标解读	提示课程标准内容要素及学考目标，100%覆盖课程标准及教材核心内容。	明确课标要求，始终认准方向
中考定位	以最新中考《考试大纲》为准则，突出新课程对中考的知识、能力和素质的要求。	中考目标认证，锁定学考水平，把握考改动态
知识板块	系统梳理、归纳考试解题的知识依据和方法依据，注重重点难点剖析。	构建知识体系，锁定记忆要点
能力板块	阐释考试能力要求，总结命题规律，探究命题趋势，归纳能力层级解题方法。	掌握规律方法，锤炼基本能力
题型板块	破解中考题型分类、特点，探索各类题型解题方法，实现知识、能力、题型同步提高。	提升解题能力，习得敏锐题感
典型例析	深度分析中考命题切入点和典型中考真题讲解，规范解答试题，警示解题误区。	典例解题引导，学会规范答题
解题总结	总结知识、能力、题型三位一体的命题规律，揭示各类试题解题通用技法，归纳答题策略。	总结答题策略，提高应试素质

首创解题检索秘诀 ■ 引领最佳导学助考模式 ■ 全面提升学科考试成绩

《三基知识手册》丛书主编：王后雄

目 录

第一篇 课标数学知识板块	1
专题1 有理数	1
专题2 实数	22
专题3 代数式	52
专题4 方程与方程组	83
专题5 不等式与不等式组	148
专题6 函数	160
专题7 图形认识初步	201
专题8 三角形	225
专题9 四边形	260
专题10 相似形	298
专题11 圆	313
专题12 尺规作图	369
专题13 视图与投影	379
专题14 平移与旋转	392
专题15 解直角三角形	410
专题16 图形与证明	429

专题 17 统计与概率	456
-------------------	-----

第二篇 中考数学能力板块	477
---------------------------	------------

专题 1 基本运算能力	477
-------------------	-----

专题 2 思维能力	482
-----------------	-----

专题 3 空间观念	494
-----------------	-----

专题 4 数学意识和解决问题的能力	498
-------------------------	-----

第三篇 中考题型解法板块	507
---------------------------	------------

题型 1 选择题	507
----------------	-----

题型 2 填空题	514
----------------	-----

题型 3 计算题与证明题	518
--------------------	-----

题型 4 阅读理解题	523
------------------	-----

题型 5 开放性题	532
-----------------	-----

题型 6 探索性题	535
-----------------	-----

题型 7 实际应用题	546
------------------	-----

题型 8 方案设计题	559
------------------	-----

附 录	568
------------------	------------

阅读提要

第一篇 课标数学知识板块

专题1 有理数 1

1. 有理数的意义 2
2. 几个重要的概念 4
3. 有理数的加减法 10
4. 有理数的乘除 14
5. 有理数的乘方 16
6. 有理数的混合运算 17
7. 科学记数法 19
8. 近似数与有效数字 20

专题2 实数 22

1. 平方根 23
2. 立方根 26
3. 实数 29
4. 实数的运算 31
5. 用计算器进行数的简单计算 33
6. 二次根式的有关概念 34
7. 二次根式的性质 36
8. 二次根式的运算 39

专题3 代数式 52

1. 代数式的意义 54
2. 代数式的值 56
3. 整数指数幂的意义和基本性质 59

4. 整式的概念 62

5. 整式的加减 65

6. 整式的乘法 66

7. 乘法公式 68

8. 整式的除法 70

9. 因式分解 71

10. 分式的意义及分式的基本性质 75

11. 分式的乘除法 77

12. 分式的加减运算 79

专题4 方程与方程组 83

1. 从算式到方程 84

2. 一元一次方程 86

3. 实际问题与一元一次方程 90

4. 二元一次方程组 97

5. 二元一次方程组的解法 99

6. 三元一次方程组 102

7. 二元一次方程组的应用 103

8. 可化为一元一次方程的分式方程 110

9. 一元二次方程 115

10. 一元二次方程根的判别式 124

11. 一元二次方程的根与系数的关系

..... 128

2 ■ 阅读提要

12. 一元二次方程的根与系数关系的 应用	131
13. 可化为一元二次方程的分式方程	134
14. 一元二次方程的应用问题	142
专题 5 不等式与不等式组	148
1. 不等式的基本性质	148
2. 一元一次不等式	151
3. 一元一次不等式组	154
专题 6 函数	160
1. 平面直角坐标系	161
2. 函数	165
3. 函数的图象	169
4. 一次函数	173
5. 反比例函数	181
6. 二次函数	189
专题 7 图形认识初步	201
1. 多姿多彩的图形	202
2. 直线、射线、线段	206
3. 角	210
4. 相交线	216
5. 平行线	219
专题 8 三角形	225
1. 三角形的有关概念	226
2. 三角形三条边的关系	230
3. 三角形的内角和	232
4. 全等三角形	235
5. 角的平分线	245
6. 等腰三角形	248
7. 直角三角形	252
专题 9 四边形	260
1. 四边形的基本概念和性质	261
2. 多边形的内角和与外角和	264
3. 平行四边形	267
4. 特殊的平行四边形	273
5. 梯形	285
6. 探索平面图形的镶嵌	293
专题 10 相似形	298
1. 比例线段	299
2. 相似三角形	305
专题 11 圆	313
1. 圆的有关性质	314
2. 直线和圆的位置关系	326
3. 圆和圆的位置关系	345
4. 正多边形和圆	356
5. 圆的弧长及扇形的面积	360
专题 12 尺规作图	369
1. 基本作图	369
2. 利用基本作图作三角形	373
专题 13 视图与投影	379
1. 视图	379

2. 投影	383
3. 圆柱和圆锥的侧面展开图	387
专题 14 平移与旋转	392
1. 线段的垂直平分线	392
2. 图形的轴对称	396
3. 图形的平移	399
4. 图形的旋转	402
5. 中心对称图形	406
专题 15 解直角三角形	410
1. 锐角三角函数	410
2. 解直角三角形	415
专题 16 图形与证明	429
1. 命题与证明	429
2. 反证法	432
3. 综合法	433
4. 证明题的基本思想方法	435
专题 17 统计与概率	456
1. 数据的收集与整理	458
2. 数据的描述	459
3. 数据的分析	462
4. 概率	470

第二篇 中考数学能力板块

专题 1 基本运算能力	477
1. 正确运算能力	477
2. 简捷运算能力	478

3. 熟练的运算能力	479
4. 合理估算能力	481
专题 2 思维能力	482
1. 逻辑思维能力	482
2. 形象思维能力	486
3. 创造性思维能力	489
专题 3 空间观念	494
1. 能想象出实物和几何图形之间的内在联系	494
2. 从复杂图形中分解出基本图形, 分析图形的运动和变化	495
专题 4 数学意识和解决问题的能力	498
1. 把市场意识和应用意识渗透到数学学习之中	498
2. 培养学生提出解决实际问题的数学模型	500
3. 会从不同角度思考和寻找解决问题的方法	503

第三篇 中考题型解法板块

题型 1 选择题	507
1. 概念辨析型	507
2. 直接计算型	508
3. 逆向思维型	509
4. 信息迁移型	510

4 ■ 阅读提要

5. 学科渗透型	511
6. 综合型	511
7. 多项选择题	513
题型 2 填空题	514
1. 概念型	514
2. 计算型	514
3. 图表信息型	515
4. 阅读理解型	516
5. 开放探索型	517
题型 3 计算题与证明题	518
1. 代数计算题	518
2. 代数证明题	519
3. 几何计算与证明题	520
题型 4 阅读理解题	523
1. 通过阅读理解,改正解题中的错误	523
2. 通过阅读材料,解答相关问题	525
3. 通过阅读表格信息,解决相关问题	527
4. 通过阅读图象中的信息,解答相 关问题	529
题型 5 开放性题	532
1. 条件开放性试题	532
2. 结论开放性试题	533
3. 条件结论开放性题	534

题型 6 探索性题	535
1. 条件探索型问题	535
2. 结论探索型问题	536
3. 存在探索型问题	538
4. 规律探索型问题	540
5. 猜想探索型问题	541
题型 7 实际应用题	546
1. 方程(组)型	546
2. 不等式(组)型	548
3. 函数应用型	550
4. 统计知识应用型	553
5. 几何应用题	555
题型 8 方案设计题	559
1. 最佳方案设计题	559
2. 测量方案设计题	561
3. 图形方案设计题	564
4. 统计方案设计题	566
附 录	568
附录 I 常见数学符号	568
附录 II 计量单位简表	568
附录 III 希腊字母表	570
附录 IV 中学数学常用公式	571
附录 V 中学几何公理	574



第一篇 课标数学知识板块

■中考数学必考内容为实数、整式与分式的运算、二次根式的化简及其运算、方程和方程组的解法及应用、不等式(组)的解法及应用、函数、平面几何、解直角三角形、统计与概率等,在知识的考查中渗透了数学思想方法及能力的考查要求。■

专题1 有理数

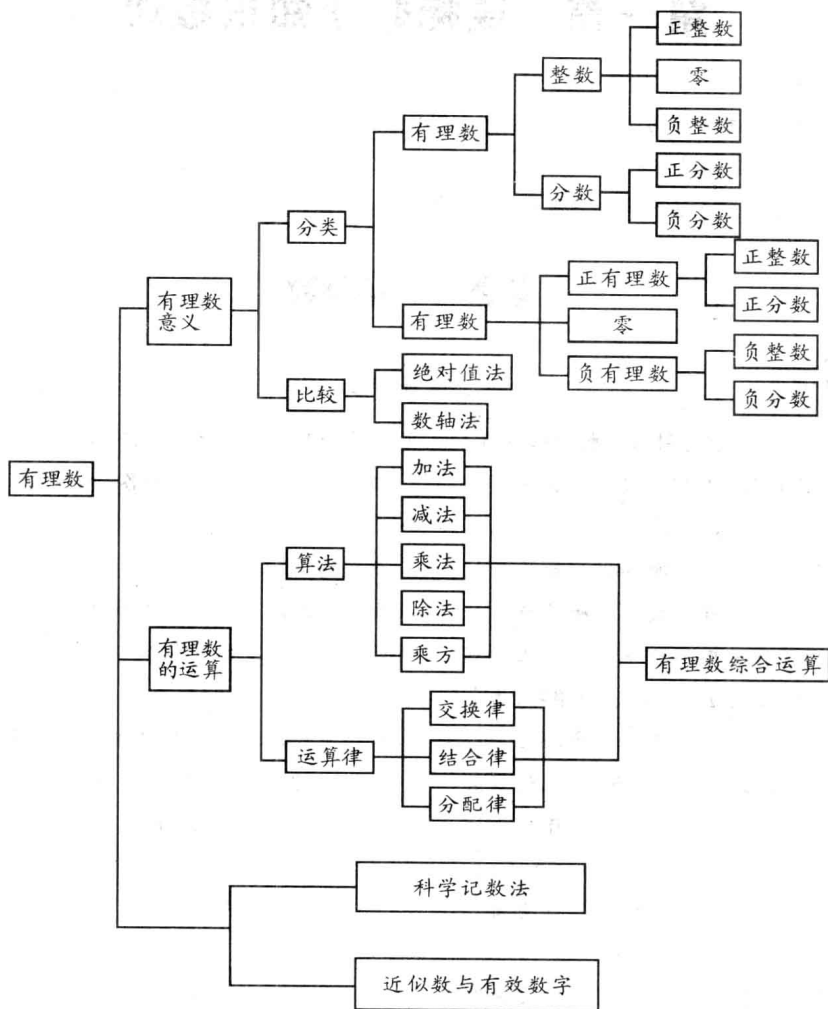
课标解读

1. 通过实际例子,感受引入负数的必要性. 会用正负数表示实际问题中的数量.
2. 理解有理数的意义,能用数轴上的点表示有理数. 借助数轴理解相反数和绝对值的意义,会求有理数的相反数与绝对值(绝对值符号内不含字母),会比较有理数的大小. 通过上述内容的学习,体会从数与形两方面考虑问题的方法.
3. 掌握有理数的加、减、乘、除运算,理解有理数的运算律,并能运用运算律简化运算. 会合并含有相同字母因数的式子,会去括号. 能运用有理数的运算解决简单的问题.
4. 理解乘方的意义,会进行乘方的运算及简单的混合运算(以三步为主).
5. 理解科学记数法的含义,会用科学记数法表示一个较大的数. 了解近似数与有效数字的概念.

中考定位

1. 中考中单纯考查有理数的知识并不多,但其知识几乎渗透到中考的各个考点中.
2. 有理数的意义在中考题中主要考查对有理数意义的理解.
3. 有理数的运算和运算法则的应用是初中数学学习的基础,贯穿于整个中考的各个考点之中.
4. 科学记数法和近似数是中考的必考内容,主要考查对近似数,有效数字的理解和用科学记数法表示一个较大的数.
5. 有理数是中考必考内容之一,多以选择题和填空题的形式出现.

知识结构网络



解题依据归纳

1 有理数的意义

(1) 相反意义的量和正、负数

① 为了用数表示具有相反意义的量, 我们把某种量的一种意义规定为正的, 而把与它相反的一种意义规定为负的, 负数是根据实际需

要而产生的.

②0 既不是正数也不是负数,它是一个非负、非正的中性数,正负数以 0 为界,规定:0 是最小的自然数.

例 1 如果收入 2 000 元记作 +2 000 元,那么支出 1 600 元记作_____元.

解析 规定一种意义为正,则其相反意义的量为负.

答案 -1 600

(2)有理数

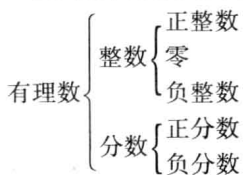
①有理数的概念

整数和分数统称为有理数,任何一个有理数都可以表示为 $\frac{n}{m}$ (m, n 为互质的整数)的形式.

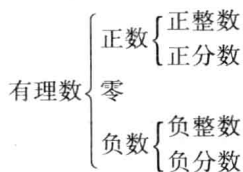
零和负数习惯上称为非正数;零和正数习惯上称为非负数.

②有理数的分类

a. 按整数和分数的关系分类:



b. 按正数、负数和零的关系分类:



例 2 下列说法:(1)零是正数;(2)零是整数;(3)零是最小的有理数;(4)零是非负数;(5)零是偶数.其中正确说法的个数为().

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

解析 零既不是正数,也不是负数,所以说法(1)错误;没有最小的有理数,所以说法

(3)错误.

零是整数,零是非负数,零是偶数,所以说法(2)、(4)、(5)正确.

答案 B

③数集的概念及两种常用的表示方法

把一些数放在一起,就组成一个数集,所有的有理数组成的数集叫做有理数集.类似地,所有的整数组成的数集叫做整数集,所有的正数组成的数集叫做正数集,所有的负数组成的数集叫做负数集,如此等等.

a. 椭圆表示法:

如: $\{1, 2, 3, -1, -2, -3, 0, \dots\}$

整数集合

b. 大括号表示法:

如:正整数集合: $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$,

负数集合: $\{-1, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}, \dots\}$.

例 3 把下列各数分别填在下列相应的大括

号里: $-17, 5, 7, 3, -\frac{3}{5}, \frac{1}{6}, +12,$

$-8, 7, 0, 3, \pi, 0, -\frac{27}{3}, 2\ 008.$

(1)整数集合: $\{ \dots \};$

(2)分数集合: $\{ \dots \};$

(3)非负数集合: $\{ \dots \};$

(4)正有理数集合: $\{ \dots \};$

(5)负有理数集合: $\{ \dots \};$

(6)负分数集合: $\{ \dots \};$

(7)正整数集合: $\{ \dots \}.$

解析 解答本题的关键是弄清整数、分数、正有理数、负有理数、负分数、非负数、正整数的意义,才能将题中所列各数填入每类集合的大括号内.

答案 (1) $-17, 5, +12, -\frac{27}{3}, 0, 2\ 008$

(2) $7.3, -\frac{3}{5}, \frac{1}{6}, -8.7, 0.3$

(3) $5, 7.3, \frac{1}{6}, +12, 0.3, \pi, 0, 2\ 008$

(4) $5, 7.3, \frac{1}{6}, +12, 0.3, 2\ 008$

(5) $17, -\frac{3}{5}, -8.7, -\frac{27}{3}$

(6) $-\frac{3}{5}, -8.7$

(7) $5, +12$

2

几个重要的概念

(1) 数轴

① 数轴的意义和应用

a. 规定了原点、正方向和单位长度的直线叫做数轴。

b. 数轴是数形结合的基础,能把数与直线上的点生动形象地联系起来,有了数轴,任何一个有理数都可以用数轴上的一个确定的点来表示。

例 4 图 1-1-1 中哪一个表示数轴?

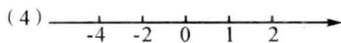
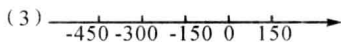
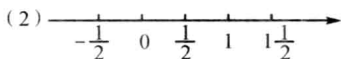
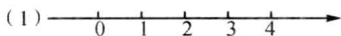


图 1-1-1

解析 对于数轴上的原点位置、单位长度应灵活处理。第(1)个图中,虽然原点偏左,但这条直线满足三要素;第(2)个图中,用“1个格”表示 $\frac{1}{2}$ 个单位长度;第(3)

个图中,用“1个格”表示 150 个单位长度。在数轴上,“1个格”可以表示 1 个单位长度,也可以表示 5 个单位长度,100 个单位长度,0.2 个单位长度。但注意的是,在同一数轴上,单位长度必须一致。图(1)是数轴;图(2)是数轴;图(3)是数轴;图(4)不是数轴。

点评

我们要认真学习画出一条数轴,这是用数轴研究问题的前提。它是我们研究数和它的性质的主要工具,在今后的学习中要经常用到它。用数轴可以使某些问题的研究更直观、更形象,便于理解和认识。

② 数轴的画法

- 画一条直线(一般画成水平的直线);
- 在直线上选取一点为原点,并用这点表示 0(在 0 点下边标上“0”);
- 确定正方向(一般规定向右为正),用箭头表示出来;

d. 选取适当的长度作为单位长度,从原点向右,每隔一个单位长度取一点,依次表示为 1, 2, 3, ..., 从原点向左,每隔一个单位长度取一点,依次表示为 -1, -2, -3, ... (如图 1-1-2 所示)。

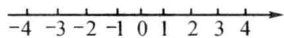


图 1-1-2

注意 同一数轴的单位长度要一致。

③ 数轴上的点与有理数的关系

所有的有理数都可以用数轴上的点来表示。正有理数可以用原点右边的点表示,负有理数可以用原点左边的点表示,零用原点表示。

如图1-1-3,从原点向右1.5个单位长度的A点表示1.5;从原点向左 $2\frac{1}{2}$ 个单位长度的B点表示 $-2\frac{1}{2}$,等等.

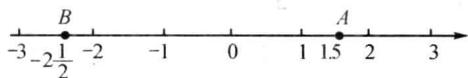


图1-1-3

注意 有理数都可以用数轴上的点来表示,但数轴上的点表示的不都是有理数.

例5 画一条数轴,把有理数1, -3, -1.5, 2.5, 0, 0.5用数轴上的点表示出来.

解析 题中的6个数,数轴上,正数里面表示2.5的点到原点最远,是2.5个单位长度;负数里面表示-3的点到原点的距离最远,是3个单位长度.由于这两点到原点的距离相差不大,所以原点基本上为数轴上“中间”的位置.根据6个数的极点,可以用“1个格”表示0.5个单位长度,如图1-1-4所示,

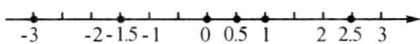


图1-1-4

(2) 相反数与倒数

①相反数的意义

相反数的几何意义:在数轴上表示互为相反数的点,分别位于原点两旁,且与原点的距离相等.如图1-1-5所示,3与-3互为相反数.3与-3在原点两旁,且距离原点都是3个单位长度.

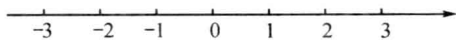


图1-1-5

相反数的代数意义:只有符号不同的两个单位长度相等的数,才互为相反数.

规定:零的相反数是零.

注意 (1)相反数是成对出现的,不能单独存在,如-8与+8互为相反数,就是说-8的相反数是+8;+8的相反数是-8;单独的一个数不能说是相反数;

(2)要把“相反数”与“相反意义的量”区别开来,“相反数”不但数的符号相反,而且要求符号后面的数相同,如+5与-5;而“具有相反意义的量”只是符号相反即可,如+3与-7.

例6 下列各对数中,+(-3)与-3;+(-3)与-3;-(-3)与+(-3);-(-3)与+(-3);+3与+(-3).互为相反数的有().

- A. 3对 B. 4对
C. 5对 D. 6对

解析 在一个数前面添“+”号,表示这个数本身;在一个数前面添“-”号,表示这个数的相反数.

因为 $+(-3) = -3$, $+ (+3) = 3$, $-(-3) = 3$, $- (+3) = -3$,所以相反数有3对,分别是 $+ (+3)$ 与 -3 ; $-(-3)$ 与 $+(-3)$; $+3$ 与 $+(-3)$.

答案 A

②倒数的概念

1 除以一个数的商叫做这个数的倒数.

如6的倒数是 $\frac{1}{6}$, $-1\frac{1}{2}$ 的倒数是 $-\frac{2}{3}$.

注意 (1)零没有倒数;

(2)正数的倒数是正数,负数的倒数是负数;

(3)分数的倒数,只要把这个分数的分子、分母颠倒位置即可.

③互为相反数的性质

如果 a 与 b 互为相反数,那么它们具有以下性质:

a. $a+b=0$ 或 $a=-b$;

b. 0 的相反数是 0;

c. 数轴上表示 a 、 b 的点在原点两旁,且到原点的距离相等.

例 7 如果 $a = -a$,那么表示 a 的点在数轴上的位置是().

A. 原点左侧

B. 原点右侧

C. 原点

D. 原点或原点右侧

解析 a 的相反数表示为 $-a$,一个数和它的相反数相等,则这个数是 0,表示 0 的点在数轴上的位置是原点,故选 C.

答案 C

④互为倒数的性质

如果 a 、 b 互为倒数($a \neq 0, b \neq 0$),那么 $ab = 1$ 或 $a = \frac{1}{b}$ 或 $b = \frac{1}{a}$.

倒数等于它本身的数是 1 和 -1.

例 8 a 与 b 互为相反数, x 与 y 互为倒数, $c = -(-3)$,求 $\frac{xy}{3c} + \frac{a+b}{2\ 008}$ 的值.

解析 因为 a 与 b 互为相反数,所以 $a+b=0$,又 x 与 y 互为倒数,所以 $xy=1$.

又因为 $c = -(-3) = 3$,代入原式中

可求 $\frac{xy}{3c} + \frac{a+b}{2\ 008} = \frac{1}{3 \times 3} + \frac{0}{2\ 008} = \frac{1}{9} +$

$0 = \frac{1}{9}$.

⑤多重符号化简

a. 在一个数的前面添上“-”号,用这个新数表示原来那个数的相反数;

b. 在一个数的前面添上“+”号,表示这个数本身.

注意 $-(-5)$ 读作“-5 的相反数”,
 $+\left(-\frac{1}{3}\right)$ 读作“ $-\frac{1}{3}$ 的本身”.

例 9 化简下列各数的符号.

(1) $- (+5)$;

(2) $+ (-7)$;

(3) $+ (+2)$;

(4) $- [- (-2)]$.

解析 化简符号有两种类型:(1)前面带“+”号的,等于原数;(2)前面带“-”号的,等于原数的相反数.

答案 (1) $- (+5) = -5$; (2) $+ (-7) = -7$;
(3) $+ (+2) = 2$; (4) $- [- (-2)] = -2$.

点评 (1)很多情况下,把括号里的部分看成一个整体(即想像成一个数 a),问题就很好解决;(2)通过分析此例中负号与正号的个数对结果的影响,不难看出:“+”号的个数对结果毫无影响,可以一次性全部省去;而结果的符号取决于“-”号的个数,规律是“奇负偶正”.

(3)绝对值

①绝对值的意义

a. 定义:一个数 a 的绝对值就是数轴上表示数 a 的点与原点的距离,数 a 的绝对值记作 $|a|$,读作 a 的绝对值.

b. 绝对值的几何意义:一个数的绝对值就是表示这个数的点到原点的距离,离原点的距离越远,绝对值越大,离原点越近,绝对值越小.

如图 1-1-6:在数轴上表示 -4 的点与原点