



春雨奥赛丛书

中国华罗庚学校 数学课本 练习与验收

总策划 严军 总主编 马传渔 本册主编 鲁有专



七 年 级



- 源于基础
- 掌握方法
- 启迪思维
- 凝聚智慧

吉林教育出版社



春雨奥数丛书

中国华罗庚学校 数学课本 练习与验收



总策划 严军

总主编 马传渔

本册主编 鲁有专

撰稿 鲁有专 池沁璇 彭海芹

范倩 鲁川 钱安泽



七年级



- 源于基础
- 掌握方法
- 启迪思维
- 凝聚智慧

吉林教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国华罗庚学校数学练习与验收. 七年级/严军主编.
—长春:吉林教育出版社,2007.7(2010.6重印)
ISBN 978—7—5383—4675—6

I. 中… II. 严… 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(2009)第 086069 号

中国华罗庚学校数学课本练习与验收——七年级

鲁有专 本册主编

责任编辑 王世斌

责任校对 朱卫红

装帧设计 春雨教育美编室

出版 吉林教育出版社 (长春市同志街 1997 号 邮编 130021)

发行 江苏春雨教育集团有限公司

印刷 淮安精彩飞扬广告印务有限公司

开本 787×960 毫米 16 开本 9 印张 字数 216 千字

版次 2010 年 6 月第 3 版第 2 次印刷

书号 ISBN 978—7—5383—4675—6

定价 14.80 元

1
0
—
2
3
1
2

中国华罗庚学校课本丛书

编 委 会

总 策 划 严 军

数学总主编 马传渔 南京大学数学系教授 国家奥林匹克高级教练

物理总主编 殷 实 东南大学物理系教授 奥林匹克高级教练

化学总主编 丁 漪 南京大学化工学院教授 国家奥林匹克高级教练

生物总主编 高建军 湖南省长沙市第一中学特级教师 奥林匹克高级教练

编 委

数 学

毛定良 国家奥林匹克高级教练

王天杰 云南昆明市小学数学研究会秘书长

汪登荣 小学高级教师 竞赛辅导员

鲁有专 南大附中 奥林匹克一级教练

宁 剑 江苏南京市“华杯赛”多届领队、指导

朱占奎 江苏省奥林匹克高级教练

陈双九 江苏南京市小学数学教练员 竞赛辅导员

冯惠愚 江苏省特级教师 奥林匹克高级教练

张志朝 江苏省特级教师 奥林匹克高级教练

周敏泽 江苏省特级教师 奥林匹克高级教练

唐树楷 广西“华杯赛”教练 中南五省竞赛教练

黄清柱 福建省市级小学数学带头人 国家骨干教师培训班学员

韩乐琴 北京大学附中高级教师 奥林匹克高级教练

孙 彦 安徽省特级教师 奥林匹克高级教练

物 理

桂自力 安徽合肥市高级教师 奥林匹克教练

南 冲 江苏省物理学会中学委员会秘书长

刘国钧 江苏南京市高级教师 奥林匹克高级教练

刘建成 江苏南京市高中物理教研员 奥林匹克高级教练

化 学

段康宁 南京大学化工学院教授 教育部考试中心研究员

魏元训 南京大学化工学院教授 奥林匹克高级教练

臧继宝 南京市教研员 奥林匹克教练 多次全国竞赛命题组成员

生 物

高建军 湖南省长沙市第一中学特级教师 奥林匹克高级教练

编者寄语

第31、35届 I.M.O. 选题委员会委员

南京大学数学系教授、硕士生导师

马传渔

自《中国华罗庚学校数学课本》与《中国华罗庚学校数学课本练习与验收》丛书问世以来,不断获得全国广大读者的激赏,他们普遍认为这套丛书为广大青少年数学爱好者展示了广阔的数学背景,设计了循序渐进的学习情境、体现了考试和竞赛的新理念,托举了大量中等生步入尖子生的行列,开通了尖子生摘取奖牌的通道。为进一步体现现行中小学《数学教学大纲》和《数学课程标准》的探究思想,让中小学生谙熟数学竞赛题型,强化赛题的解题能力,体现竞赛的针对性,并确保考生能在竞赛中获胜,现在我们又组织专家推出了《中国华罗庚学校数学课本练习与验收》丛书最新修订本。

本丛书有如下特色:

1. 本丛书是一套规范的系列奥林匹克强化赛前练习,小学包含 1~6 年级 6 个分册,中学包含初一到高三年级 6 个分册,共计 12 本。
2. 本丛书是《中国华罗庚学校数学课本》的延伸和发展,为《中国华罗庚学校数学课本》相应年级各分册的每章、每节配备梯度明显的训练题,同步到节,可对应使用。
3. 本丛书不单纯是《中国华罗庚学校数学课本》的练习册,而是自成体系,既密切注意到训练题的趣味性与可读性,又能提升中等和中等以上的学生的学习兴趣和能力,更可为尖子生摘取奥林匹克奖牌作充分铺垫。
4. 本丛书 4 个栏目相互补充,精彩有趣。

“探究必备”用公式或表格列出每节的重要概念、公式和定理,指明难点,突出重点。

“基础题”精选省、市级竞赛水平的题目,让学生作热身训练。

“探究题”所选题目是近三年全国竞赛题水平。本书所选基础题或探究题均不与《中国华罗庚学校数学课本》中的题相重复,自成梯度,自成体系,让学生在循序渐进中探究数学世界的奥秘,领略数学探究的快乐。

“方法综述”指明每节竞赛中的热点和亮点,综合每节训练题所采用的解题方法,并作适当的归纳。

本丛书每章的综合验收与书末的两套竞赛模拟卷都紧扣相应年级的教材和《中国华罗庚学校数学课本》中的内容。

5. 本丛书由名牌大学教授、特级教师、学科带头人和奥林匹克教练员编写而成,既可作为课外读物,又可作为数学奥林匹克的训练教本。若与《中国华罗庚学校数学课本》结合使用,效果将会更好。

如有疑问,请登录“春雨教育网”(www.cyjy.com),并通过“春雨论坛”进入“专家坐堂”讨论版,或拨打专家咨询热线(025-68801800/68801900),名师在线为您解疑释难。

如需邮购或集体订购,请拨打教育系统直销热线(025-68801777/68801778),欢迎全国各地中小学数学提高班、奥数辅导班集体选用,并提出宝贵意见。



目 录

第一章 代数的初步知识

- 第一节 用字母表示数 (1)
- 第二节 整式的运算 (3)
- 第三节 列方程解应用题初步
..... (4)
- 综合验收 (6)

第二章 有理数及其运算

- 第一节 数轴 (8)
- 第二节 有理数的运算 (10)
- 第三节 绝对值 (12)
- 综合验收 (13)

第三章 一次方程与一次方程组

- 第一节 一次方程 (15)
- 第二节 一次方程组 (16)
- 第三节 应用题(一) (18)
- 第四节 应用题(二) (20)
- 综合验收 (22)

第四章 一元一次不等式和一元一次不等式组

- 第一节 一次不等式(组)的解法
..... (24)
- 第二节 一次不等式(组)的应用
..... (26)
- 综合验收 (28)

第五章 整式的运算

- 第一节 幂的运算 (30)
- 第二节 乘法公式 (31)
- 第三节 定义新运算 (32)
- 综合验收 (33)

第六章 平面图形及其位置关系

- 第一节 线段、角 (34)
- 第二节 生活中的轴对称 (36)
- 综合验收 (38)

第七章 平行线与相交线

- 第一节 平行线与相交线 (40)



第二节 图形面积	(42)
第三节 几何图形	(44)
综合验收	(46)

第八章 三角形

第一节 三角形的边角计算问题	(48)
第二节 全等三角形及其应用	(50)
第三节 特殊的三角形	(52)
第四节 勾股定理及其逆定理	(54)
综合验收	(56)

第九章 变量之间的关系

第一节 表格法	(58)
第二节 关系式法	(60)
第三节 图象法	(62)
综合验收	(65)

第十章 生活中的数据

第一节 收益、交费问题	(68)
第二节 生活中的数据	(70)
综合验收	(72)

第十一章 整数

第一节 质数与合数	(74)
第二节 奇数与偶数	(76)
第三节 数的整除性	(78)
第四节 带余除法	(80)
第五节 不定方程	(81)
第六节 数的进位制	(82)
综合验收(一)	(83)
综合验收(二)	(84)

第十二章 解题方法选讲

第一节 观察与推理	(86)
第二节 简单计数问题	(88)
第三节 用不变量解操作题	(90)
第四节 离散最值	(92)
第五节 抽屉原理的简单应用	(93)
第六节 染色法及其应用	(94)
综合验收(一)	(96)
综合验收(二)	(98)

七年级数学竞赛模拟试卷(一)	(100)
----------------------	-------

七年级数学竞赛模拟试卷(二)	(102)
----------------------	-------

参考答案与提示	(104)
---------------	-------



第一章 代数的初步知识

第一节 用字母表示数



探究必备

1. 用字母表示数,可由具体思维上升到抽象思维.
2. 要善于用字母表示数,学会从整体的角度思考问题.

有了这些基本技能,你才能上阵拼搏!



基础题

试试你的基本功!

1. (2004·天津市竞赛初赛题)用“▲”“●”“◆”分别表示三种物体的质量.如果 $\frac{\triangle - \blacklozenge}{\blacktriangle} = \frac{\blacklozenge}{\blacktriangle + \blacktriangle}$, 那么,▲、●、◆这三种物体的质量比为().
A. 2:3:4 B. 2:4:3
C. 3:4:5 D. 2:5:4
2. 小王利用计算机设计了一个计算程序,输入和输出的数据可能如下表:

输入	...	1	2	3	4	5	...
输出	...	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{17}$	$\frac{5}{26}$	...

那么,当输入数据是 n 时,输出的数据可能是().

- A. $\frac{n}{2^n}$
 - B. $\frac{n}{2^{n+1}}$
 - C. $\frac{n}{n^2-1}$
 - D. $\frac{n}{n^2+1}$
3. (2004·河北省竞赛预赛题)若 $x = 123\ 456\ 789 \times 123\ 456\ 786$, $y = 123\ 456\ 788 \times 123\ 456\ 787$, 则 x 与 y 的大小关系是().
A. $x=y$ B. $x < y$
C. $x > y$ D. 不确定

4. 学校统计 9 名参加数学竞赛同学的平均成绩.如果计算前五名的平均分,则比前四名的平均分下降 1 分;如果计算后五名的平均分,则比后四名的平均分上升 2 分.前四名的平均分比后四名的平均分多().
A. 12 分 B. 13 分
C. 14 分 D. 15 分
5. (2004·北京市中学生数学竞赛题)计算 $\frac{20\ 042\ 003^2 + 1}{20\ 042\ 002^2 + 20\ 042\ 004^2} =$.
6. (2005·全国联赛 D 卷)某寺院共有甲、乙、丙三口铜钟.甲钟每 4 s 敲响一声,乙钟每 5 s 敲响一声,丙钟每 6 s 敲响一声.新年到来时,三口钟同时敲响且同时停敲,某人共听到 365 声钟响.若在此期间,甲、乙、丙三口钟敲响的次数分别为 x 次、 y 次、 z 次,则 $x+y+z=$.



7. (2005·天津市初赛题)若在 4×4 的方格表的 16 个方格中,每个方格填入一个数,使得每个方格的所有相邻方格中的数的总和均为 1,则方格表中 16 个数的总和为多少?

(注:相邻方格是指恰有一条公共边的方格)



探究题

这些题可都是有一定难度的哦!

8. 袋里有 12 个球,红球比绿球多,而绿球和蓝球比红球多,黄球和绿球比红球和蓝球多.红球、黄球、蓝球和绿球的数量分别是多少?

方法综述

1. 符号语言是数学的重要语言,它能给解题带来极大的方便.
2. 用字母表示数,为用符号语言叙述有关公式、定义、定理、法则等提供了基础.

好好回顾一下,这些方法你都掌握了么?

...	...	...	...	...	...	...	人静
...	...	...	...	...	...	...	占静

...

$$\frac{x}{x-2} = 2$$

$$\frac{x}{x-2}$$

$$\frac{x}{x-2} = 2$$

$$\frac{x}{x-2} = 2$$

...

...

...

$$\frac{x}{x-2} = 2$$

$$\frac{x}{x-2} = 2$$

$$\frac{x}{x-2} = 2$$

$$\frac{x}{x-2} = 2$$



第二节 整式的运算

探究必备

1. 理解整式的概念、加减运算,掌握待定系数法.
2. 要正确理解同类项的概念,灵活添、去括号.

有了这些基本技能,你才能上阵拼搏!

基础题

试试你的基本功!

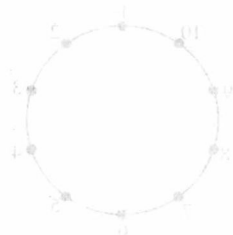
1. $4ab^2c^3$ 的同类项是().
A. $4bc^2a^3$ B. $4ca^2b^3$
C. $\frac{1}{4}ac^3b^2$ D. $\frac{1}{4}ac^2b^3$
2. 下列计算:① $2x^2+3x^2=5x^2$; ② $2x^2-3x^2=-1$;
③ $3x^2-2x=x$; ④ $3x^2+2x=5x^3$. 其中正确的有().
A. 0个 B. 1个 C. 2个 D. 3个
3. 已知 x 与 y 满足 $2x+3y=5$, 则当 $x=4$ 时, 代数式 $3x^2+12xy+y^2$ 的值是().
A. 4 B. 3 C. 2 D. 1
4. 已知 $(x-1)^2+|n-2|=0$, 则代数式 $3x^n+\frac{1}{3}x^{2n-1}-\left(x^3+\frac{1}{3}x^n-3\right)$ 的值等于().
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
5. 已知 $y=ax^5+bx^3+cx-1$, 当 $x=1$ 时, $y=2\ 006$, 则当 $x=-1$ 时, $y=$ _____.
6. 已知 $a(x+1)+b(x-1)=2\ 007x-2\ 005$ 关于 x 恒成立, 则 $a+2b$ 的值为_____.

7. 如果 $-0.3m^xn^3$ 与 $\frac{1}{2}m^4n^y$ 是同类项, 那么, 代数式 $(-5x^2y-4y^3-2xy^2+3x^3)-(2x^3-5xy^2-3y^2-2x^2y)$ 的值等于_____.
8. 设 c 为正整数, 并且 $a+b=c, b+c=d, d+a=b$. 则 $(a+b)(b+c)(c+d)(d+a)$ 的最小值是_____.

探究题

这些题可都是有一定难度的哦!

9. 已知 $(x^2-x+1)^6=a_{12}x^{12}+a_{11}x^{11}+\dots+a_2x^2+a_1x+a_0$, 求 $a_{12}+a_{10}+\dots+a_2+a_0$ 的值.



方法综述

1. 整式是代数学的基础,要牢固掌握整式的加减运算和代数式求值的方法.
2. 待定系数是一种重要的数学思想方法.

好好回顾一下, 这些方法你都掌握了吗?



第三节 列方程解应用题初步



探究必备

1. 要熟悉基本关系, 比如工作总量 = 工作效率 $\times$ 工作时间; 路程 = 速度 $\times$ 时间等.
2. 要善于设出恰当的未知数, 并建立等量关系.

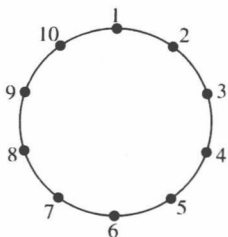
有了这些基本技能, 你才能上阵拼搏!



基础题

试试你的基本功!

1. (2004 · 四川省初中数学联赛题) 植树节, 某班平均每人植树 6 棵. 如果只由女同学完成, 每人应植 15 棵; 如果只由男同学完成, 每人应植树 ().
A. 9 棵 B. 10 棵
C. 12 棵 D. 14 棵
2. 10 个人围坐在一个圆桌边, 每人选定一个数并将此数告诉他的两个邻座, 然后每人报出他所听到的两个数的平均数. 如图给出了所有人报出的数. 则报出数 6 的人他原来选定的数是 ().



(第 2 题)

- A. 1 B. 3 C. 2 D. 6
3. (2004 · 太原初中数学竞赛题) 有一种足球是由 32 块黑白相间的牛皮缝制而成, 黑皮为正五边形, 白皮为正六边形, 且边长都相等, 则白皮的块数是 ().



(第 3 题)

- A. 22 B. 20 C. 18 D. 16
4. 一件工作, 甲、乙合做需 4 小时完成, 乙、丙合做需 5 小时完成, 现在先由甲、丙合做 2 小时后, 余下的乙还需 6 小时完成, 乙单独做这件工作需 _____ 小时完成.
5. 今年小刚年龄的 3 倍与小芳年龄的 5 倍相等, 10 年后小刚年龄的 4 倍与小芳年龄的 5 倍相等, 小刚今年的年龄是 _____ 岁.
6. (2005 · 天津市初赛题) 有甲、乙两人, 甲在汽车上发现乙正往相反的方向走去. 1 min 后, 甲下车去追赶乙. 若甲的速度是乙的速度的 2 倍, 但比汽车的速度慢 $\frac{4}{5}$, 则自甲下车后追上乙所用的时间为 _____ min.
7. 学校体育室为七年级同学买来 4 个小足球和 8 副乒乓球拍共用 328 元, 为八年级同学买来同样的 7 个小足球和 3 副乒乓球拍共用 266 元. 每个小足球和每副乒乓球拍各是 _____ 元.





8. 一个铁路工人在路基下原地不动,一列火车从他身边驶过用了 40 s,如果这个工人以每小时 6 km 的速度迎着火车开来的方向行走,则这列火车从他身边驶过只用 $37\frac{1}{2}$ s,求这列火车的速度.



探究题

这些题可都是有一定难度的哦!

9. 某天上午 9 点,甲、乙、丙 3 人驾车同时出发沿京珠高速公路向南直行.出发时,丙在甲前 180 km,乙在丙后 100 km,甲、乙、丙 3 人的速度分别为 120 km/h、100 km/h、80 km/h.问到下午几点时,甲和乙、丙的距离恰好相等?

方法综述

1. 工程问题与行程问题的基本关系都是 $ab=c$.
2. 设未知数可以设一元,也可以设多元,还可设辅助元.

好好回顾一下,这些方法你都掌握了吗?

综合验收

一、选择题(每题 8 分,共 24 分)

1. “ a 的平方与 b 的差”用字母表示,正确的是 ().

A. $a^2 - b^2$ B. $(a - b)^2$
C. $a^2 - b$ D. $a - b^2$

2. 某班有 40 名学生,其中 33 人数学成绩不低于 80 分,32 人英语成绩不低于 80 分,且班中每人在这两科中至少有一科不低于 80 分,则两科都不低于 80 分的人数为 ().

A. 30 B. 25
C. 20 D. 无法确定

3. 某种品牌的彩电降价 $b\%$ 以后,每台售价为 a 元,则该品牌彩电每台原价是 ().

A. $a(1 - b\%)$ 元 B. $a(1 + b\%)$ 元
C. $\frac{a}{1 - b\%}$ 元 D. $\frac{a}{1 + b\%}$ 元

二、填空题(每题 8 分,共 24 分)

4. 观察下列各式: $1 \times 4 + 2 = 6 = 2 \times 3$, $2 \times 5 + 2 = 12 = 3 \times 4$, $3 \times 6 + 2 = 20 = 4 \times 5$, $4 \times 7 + 2 = 30 = 5 \times 6$, ..., 请你将猜想到的式子用含正整数 n 的式子表示出来是 _____.

5. 若 $(m + n)$ 人完成一项工程需要 x 天,则 n 个人完成这项工程需要 _____ 天.

6. 姐姐现在的年龄是弟弟当年年龄的 4 倍,姐姐与弟弟现在的年龄和为 26 岁,则弟弟现在的年龄是 _____ 岁.

三、解答题(共 52 分)

7. (12 分) 一个工程队承包甲、乙两项工程,甲工程工作量是乙工程工作量的两倍.前半个月全体工人都在甲工地工作,后半个月工人分成相等的两组,一组仍在甲工地工作,另一组到乙工地工作.一个月后,甲工程完成,而乙工程的剩余量刚好够一个工人一个月的工作量.如果每个工人的工作效率都相同,问这个工程队有多少个工人?

8. (12 分) 在下面的图表中,相同图形的数值是相等的.第五列的数值是每行左面四个图形之和;第五行图形的数值是上面四个图形之和,★和◆的值各是多少?

第一列 第二列 第三列 第四列 第五列

●	●	●	●	28
●	●	▲	▲	30
▲	☆	□	●	20
□	□	☆	▲	16
★	◆			

第一行

第二行

第三行

第四行

第五行



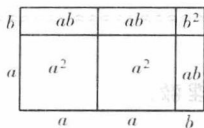
9. (14分) 阅读材料并回答问题:

我们已经知道,完全平方公式可以用平面几何图形的面积来表示,实际上还有一些代数式恒等式也可以用这种形式表示,例如: $(2a+b)(a+b) = 2a^2 + 3ab + b^2$ 就可以用图(1)或图(2)等图形的面积表示.

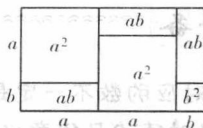
(1) 请写出图(3)所表示的代数恒等式: _____.

(2) 试画出一个几何图形,使它的面积能表示:

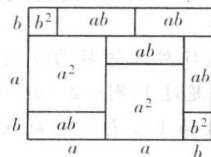
$$(a+b)(a+3b) = a^2 + 4ab + 3b^2.$$



(1)



(2)



(3)

(第9题)

(3) 请仿照上述方法另写一个含有 a, b 的代数恒等式,并画出与之对应的几何图形.

10. (14分) 某公司需在一个月(31天)内完成新建办公楼的装修工程. 如果由甲、乙两个工程队合做,12天可完成,如果由甲工程队独做10天后,剩下的工程由乙工程队独做还要15天才能完成.

(1) 求甲、乙两工程队单独完成此项工程所需天数;

(2) 如果请甲工程队施工,公司每日需付费用2000元;如果请乙队施工,公司每日需付费用1400元,在规定时间内:

(A) 请甲队单独完成此项工程;

(B) 请乙队单独完成此项工程;

(C) 请甲、乙两队合做完成此项工程.

以上三种方案哪一种花钱最少?



第二章 有理数及其运算

第一节 数 轴



探究必备

1. 有理数与数轴上的点对应,但数轴上的点对应的数不一定是有理数.
2. 通过数轴,可以比较有理数的大小,研究绝对值的几何意义.

有了这些基本技能,你才能上阵拼搏!



基础题

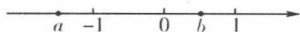
试试你的基本功!

1. a, b 在数轴上对应的点如图所示,则在① $a > 0$; ② $-b < 0$; ③ $a - b < 0$; ④ $a + b > 0$ 四个关系中,正确的有().



(第1题)

- A. 4 个
B. 3 个
C. 2 个
D. 1 个
2. a, b 在数轴上对应的点如图所示,则下列各式中一定正确的是().



(第2题)

- A. a 与 b 互为相反数
B. $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} < 0$
C. $a - \frac{1}{b} > 0$
D. $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} > 0$
3. 下列说法错误的是().
- A. 数轴上的原点对应数 0
B. 在数轴上,若点 A, B 对应的数为 a 与 1,且 A, B 两点间距离为 1,则 $a = 0$ 或 $a = 2$

- C. 在数轴上,若点 A, B 对应的数为 a 与 -1 ,且 A, B 两点间距离不超过 1,则 $-2 < a < 0$

- D. 若 $a + b = 0$,则在数轴上 a 与 b 对应点 A 与 B 关于原点对称

4. 在数轴上点 A 到原点距离为 1,将点 A 向左平移 1 个单位到点 B ,则点 B 对应的数为().

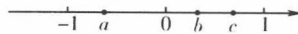
- A. 2
B. -2
C. 0
D. 0 或 -2

5. 数轴上点 A, B 对应的数为 -1 和 4 ,点 C 是线段 AB 的三等分点,则点 C 对应的数是_____.

6. 点 A, B 在数轴对应的数是 1 和 2,点 P 是任意一点,则点 P 到点 A 与 B 之和的最小值为_____.

7. 有理数 a, b, c 对应的点在数轴上的位置如图所示,则

$-\frac{1}{a}, -a, c - b, c + a$ 中的最大一个数为_____.



(第7题)



8. 在数轴上,点A和点B分别表示互为相反数的两个数 a 和 b ,并且A、B两点间的距离为10,则 a 和 b 的值分别为多少?



探究题

这些问题可都是有一定难度的哦!

9. 有理数 a, b 在数轴上的位置如图所示,试比较 $-a$,

$-b, -\frac{1}{a}, -\frac{1}{b}$ 的大小,并说明理由.



(第9题)

方法综述

1. 数轴是一种工具,讨论与数有关的问题借助它较为直观.
2. 用数轴讨论有关数的概念和性质,是一种数形结合的数学思想方法.

——好好回顾一下,这些方法你都掌握了没有?