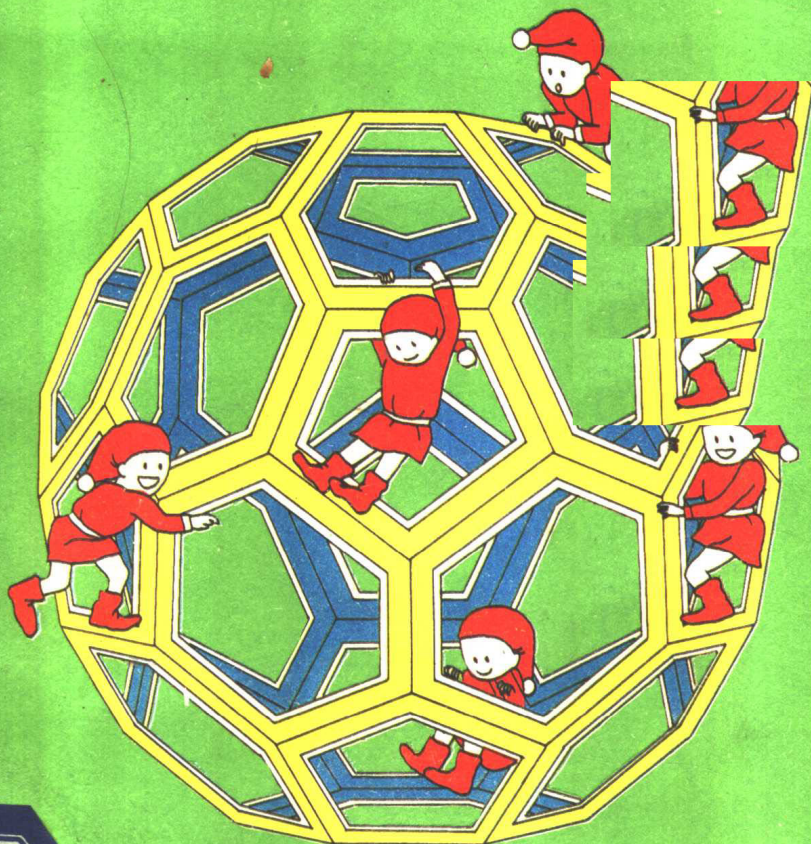


中学数学知识丛书

〔日〕横地 清 编

一次方程·一次不等式



知识出版社

51.222
D.52

数学知识丛书

〔日〕横地 清 编

一次方程・一次不等式

〔日〕

大山正信 著
金本良通
郭卫中 译

知 识 出 版 社

内 容 提 要

本书是日本横地清教授为青少年数学爱好者编写的一套初等数学知识丛书，共35本。这套丛书的特点是通过日常生活中经常遇到的具体现象的分析来讲述初等数学提高青少年学习数学的兴趣。《一次方程·一次不等式》这本小册子主要介绍一次方程、一次不等式的知识。它不同于一般教科书的地方是，用赶火车、赴约会、信件是否超重、量体买布、汽车错车等日常生活当中的事物，较活泼的形式来讲数学知识。通俗易懂，适合具有中学文化水平的广大读者阅读。

· 数学知识丛书

一次方程·一次不等式

〔日〕大山正信 著
金本良通

郭卫中 译

知识出版社出版

(北京安定门外外馆东街甲1号)

本书在北京发行所发行京华印刷一分厂印刷

开本787×1092 1/32 印张2.375 字数52千字

1987年9月第1版 1987年9月第1次印刷

印数 1—8 450册

书号：13214·48 定价：0.70元

前 言

什么是方程和不等式，有人认为只出现在数学教科书和习题集中，并且是用本子和铅笔来解答的。

其实，并不尽然。

的确，方程和不等式是由数和文字的计算得出来的，它是数学的重要内容。但它并不限于数学，而来源于我们的生活。

在这本书中，我们打算结合一些具体的东西和问题进行讨论，并且从这些实际情况去考虑问题。为此，我们可以从平凡的日常生活中，从街上和家里，提出一些能够进行比较的事实。用这些事实作成方程和不等式，再把它们纳入数学之中。

希望读者，从这些事实能够学会什么时候应该用方程和不等式，并且怎样使用它们才合适。

作 者

本书的用法

在这本书中，我们将提到日常生活中的一些具体事情和问题，例如，信件邮资、商店里的数学、酱汤的味道、游览的计划等等。因此，在读这本书的时候，我们希望读者自己能够象本书所要求的那样，去测量重量，测量时间，以及对地图等进行一些研究。

还可以对周围事物做些调查。还可研究下列这类问题：

“有座桥比较狭窄，错车时会出危险，若车体太大就不能错车。究竟车体多大才能错车呢？”经研究之后，一定能够找出数学问题。

习题演算不是本书的重点，想要多作些练习的读者，可作其它书中的练习。不过，一些重要的练习问题，本书也都列了。

目 录

前言

本书的用法

第一章 比较方法的技术(1)

§ 1 时刻表(2)

乘坐新干线列车(2)

约会(5)

§ 2 各种事物的比较(7)

信件的重量(7)

乘电梯还是乘自动扶梯(9)

乘电车还是步行(12)

蜡烛的长度(14)

剩余原料(17)

第一章小结(19)

测验题(20)

测验题解答(21)

第二章 确定一个值(23)

§ 1 一次方程(24)

钢琴椅子的高度(24)

公共汽车的月票票价(26)

方程的变形(27)

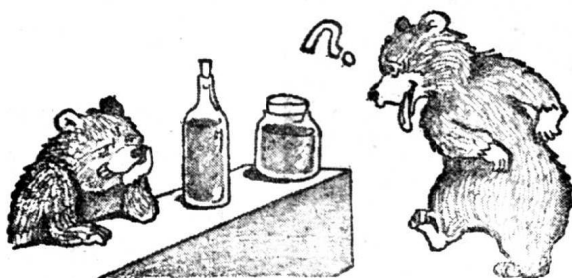
买做裙子的布料(30)

§ 2 一次方程的解法	(32)
简单形式的一次方程	(32)
较复杂的一次方程	(34)
§ 3 一次方程的应用	(37)
酱油的味道	(37)
织毛衣	(40)
解的验证	(41)
第二章小结	(42)
测验题	(43)
测验题解答	(44)

第三章 确定范围

§ 1 一次不等式	(47)
要多少汽油	(47)
不等式的变形	(48)
玉江桥上的错车	(52)
§ 2 一次不等式的解法	(56)
简单的一次不等式	(56)
较复杂的一次不等式	(57)
§ 3 一次不等式的应用	(60)
游览	(60)
§ 4 一次联立不等式	(63)
对前例的再认识	(63)
建筑面积比率	(64)
第三章小结	(67)
测验题	(68)
测验题解答	(69)

第一章 比较方法的技术



在我们的日常生活中，对两个东西的大小和多少进行比较的事是常有的。例如，比个子的高低，比苹果的大小等。

另外，还有下面一些较复杂的比较方法。

在东京和大阪等大城市，白天许多人都集中在建满大楼的市中心，一到夜晚这里就空了，人们又回到城郊去，这些人多住在城郊。若比较人口，城郊的人比市中心的人还多。

但若干年前，市中心的人口是多的，逐渐逐渐地，城郊的人口多起来了。在人口的比较中，也还有人口逐年变化的比较。

在这章中，我们打算，通过逐渐变化的事物的比较来学习数学。

§ 1 时 刻 表

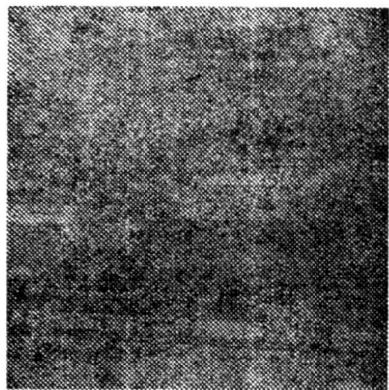


图 1 新干线光明号（福山附近）

乘坐新干线列车

高速铁路新干线连接东京、大阪和博多。现在来讨论乘坐新干线列车的问题。

生于京都的F先生，在鹿儿岛短期大学工作。暑假期间，他总是回到京都。暑假的某一天，正当

第二天要返回大学的时候，发生了一件急事。要办完那件事，就是乘出租汽车到京都车站也得是19点30分钟了。

原来打算先乘由京都17点1分发出的列车到新大阪站，然后改乘明星1号（17点55分发）。这样第二天8点36分可到西鹿儿岛车站，9点能够回到学校。

只有乘坐明星一号，才不致于耽误明天返回学校。因此，F先生决定乘坐新干线的列车追赶明星一号。

图2是明星一号到博多去的各站停车和发车时刻。表1是新干线的时刻表，根据这两个图表在京都站乘坐几点几分发的光明第几号列车，在哪个车站能够改乘明星1号呢。还要考虑新干线和其它线路的换车时间，大约需要15分钟。

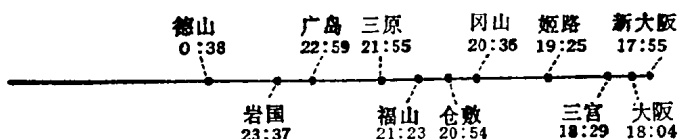


图2 明星1号的停车站和发车时刻

表1 新干线部分时刻表

车 次	光明	光明	光明	光明	光明	光明	光明
	143	13	151	153	145	155	157
名古屋	18:51	19:05	19:27	19:39	20:03	20:27	21:03
京都	19:41	19:53	20:17	20:29	20:53	21:17	21:53
新大阪	20:01	20:10	20:34	20:46	21:10	21:34	22:10
岡山	21:22	21:10	<u>21:55</u>	<u>22:05</u>	22:29	<u>22:53</u>	<u>22:29</u>
广岛	<u>22:24</u>	22:10			<u>23:41</u>		
...		...					
博多		<u>23:56</u>					

若19点30分到达京都站，19点45分以后发出的光明号列车都可以乘坐。从列车时刻表得知，19点45分后发出的光明号有以下6趟：

19点53分发	光明13号	开往博多
20点17分发	光明151号	开往岡山
20点29分发	光明153号	开往岡山
20点53分发	光明145号	开往广岛
21点17分发	光明155号	开往岡山
21点53分发	光明157号	开往岡山

让我们看一看，乘坐光明13号能否追得上明星1号。

在图3中光明13号和明星1号，同一时刻所在的位置，是用直线连结起来的。由此图可以看出，当光明13号到达冈山站时，明星1号在它之前。当光明13号到达广岛站时，明星1号在它之后。也就是说，光明13号在冈山站和广岛站之间能够追上明星1号。由此可知，在明星1号之后的光明13号，能够一点一点地追上明星1号。

因此可以在广岛站换车。到广岛站距明星1号的到来还有45分钟，换车时间还是很充分的。

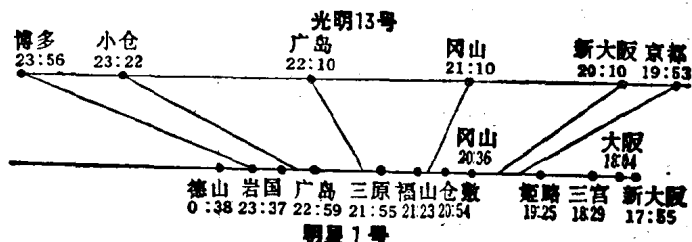


图3 在同一时刻，光明13号和明星1号的位置

【问1】 试用运行图图4来说明乘光明151号，不会追上明星1号。

【答】 由图4可知，光明151号由京都到达终点站冈山之前，始终在明星1号之后；到冈山以后不再往前开了，所以不可能追上。



图4 在同一时刻光明151号和明星1号的位置

约会

神户的街道是夹在大阪湾和六甲山之间的狭长街道。其中元町和三宫一带，吃饭、买东西都很方便，是个很热闹的所在。住在大阪的K同学要陪他姐姐去三宫和住在姬路的朋友会面。

朋友在12点5分到三宫车站。让我们参照时刻表考虑一下，K同学和他的姐姐乘坐几点几分从大阪站发出的列车才合适。



图5 三宫附近

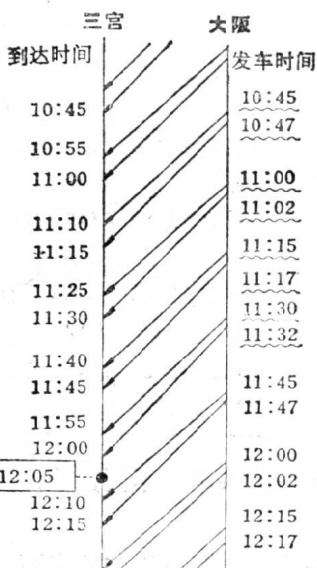


图6 到达三宫站的时刻

从列车时刻表查到大阪站发车时刻和到达三宫的时刻，作出图6的表。表中记录的是，朋友到达的时刻是12点5分，我们来和K同学到达的时刻比较一下吧。

从图6可知，乘发车时刻带有~~~~的列车都会比朋友早到，乘发车时刻不带~~~~的列车会比朋友后到。若乘其中11点30分或11点32分发的列车，K同学们只稍等一会儿就可以了。

根据以上说明，我们比较一下K同学们的到达时刻

表2 大阪站下行列车时刻表 (局部)

大 阪	芦 屋	六甲道	三 宫	元 町	神 户	兵 库	须 磨
9:33	9:49	9:56	10:00	10:02	10:05	10:08	10:14
9:47	10:04	10:11	10:15	10:17	10:20	10:25	10:29
9:45	√	√	10:10	√	√	√	√
10:02	10:19	10:26	10:30	10:32	10:35	10:38	10:44
10:00	√	√	10:25	√	√	√	√
10:12	√	√	10:37	√	√	√	√
10:15	√	√	10:40	√	√	√	√
10:32	10:49	10:56	11:00	11:02	11:05	11:08	11:14
10:30	√	√	10:55	√	√	√	√
10:12	√	√	10:37	√	10:40	√	√
10:46	√	√	11:11	√	10:14	√	√
10:47	11:04	11:11	11:15	11:17	11:20	11:23	11:29
10:45	√	√	11:10	√	√	√	√
11:02	11:19	11:26	11:30	11:32	11:35	11:38	11:44
11:00	√	√	11:25	√	√	√	√
11:17	11:34	11:41	11:45	11:47	11:50	11:55	11:59
11:15	√	√	11:40	√	√	√	√
11:32	11:49	11:56	12:00	12:02	12:05	12:08	12:14
11:30	√	√	11:55	√	√	√	√
11:47	12:04	12:11	12:15	12:17	12:20	12:23	12:29
11:45	√	√	12:10	√	√	√	√

和朋友的到达时刻。根据K 同学们所乘车次不同，或比朋友早到，或晚到。

在“乘坐新干线列车”一节中，两个比较的东西（光明号的位置和明星号的位置），都是逐渐变化着的。但在这

个“约会”这一节中，一方（朋友的到达时刻）是不变的，只有另一方（K同学们的到达时刻）有各种变化。

〔问2〕 K同学和他的姐姐以及朋友们决定到须磨的海水游泳场去。朋友们10点20分到达须磨站。试问K同学们从大阪站乘坐几点几分发出的列车才合适。参照表2来考虑。

〔答〕 根据表2作出图7。正好有10点20分到达须磨站的列车。那就是从大阪站乘9点47分发出的列车较合适。

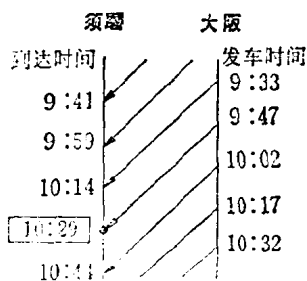


图7 到达须磨站的时刻

§ 2 各种事物的比较

信件的重量的重量

大家都写过信吧。如果信写得长，也许50日元的邮资足够，也许不够。为了用50日元的邮资，能把信寄出，我们做做调查。

按邮局的规定，用信封寄出的信，叫做第一种定形邮件。明信片叫做第二种邮件。所谓定形邮件，尺寸要大于图8的(a)，小于(b)，厚度在1cm以内。此外还有重量的限制，25g以内的50日元，50g以内的60日元。若比50g还重，就成了定形外的邮件，邮资要在140日元以上。

当我们买了信封和信纸。信封的大小，长为18.4cm，宽为9cm，这符合定形邮件的要求。称一下重量为

信封 5 g

信纸一张 2 g

因此，为了只花50日元寄信，信封和信纸合起来的重

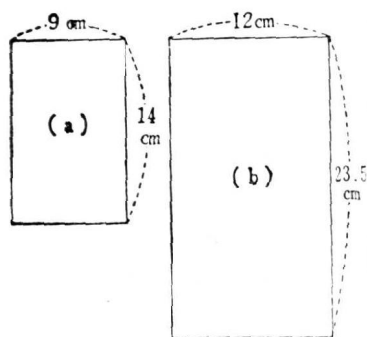


图8 第一种定形邮件

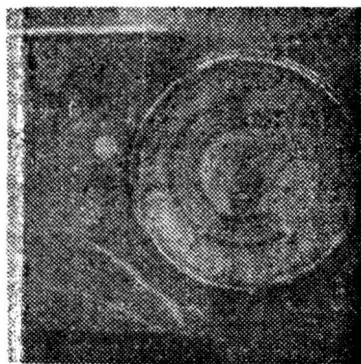


图9 邮局的秤

量，一定不能超过25g。信件重量是随着装入信纸的张数而变化的。

装入信封一张信纸的重量为

$$5\text{ g} + 2\text{ g}$$

因为是7 g，所以比25g轻。这一事实，可写作

$$7 < 25 \text{ 或 } 25 > 7$$

读作“7比25小”或“25比7大”。

<和>叫做不等号。=叫做等号

用不等号表达的式子叫做不等式。用等号表达的式子叫做等式

再看一看，信封和信纸加在一起的重量比25g大还是小。

表3中用<，>，=给出它的结果。

从表3可以看出，使合计重量在25g以内的信纸张数为

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

因此，若想只用50日元寄信，信纸不超过10张就行了。大家也可以买些信纸做一下实验。

**乘电梯还是
乘自动扶梯**

鹿儿岛市有三家大百货商店，为了招揽顾客，不管哪一家公司，都经常举办美术展览、展销等活动。山形屋百货公司，常把6楼作为各种活动的会场。到6楼可由电梯、自动扶梯和楼梯三种途径上去。

**表3 信件的重量和
25g的大小**

信 张数	纸 重量 (g)	信封 重量 (g)	合计 重量 (g)	大 小	25g
7	14	5	19	<	25
8	16	5	21	<	25
9	18	5	23	<	25
10	20	5	25	=	25
11	22	5	27	>	25
12	24	5	29	>	25

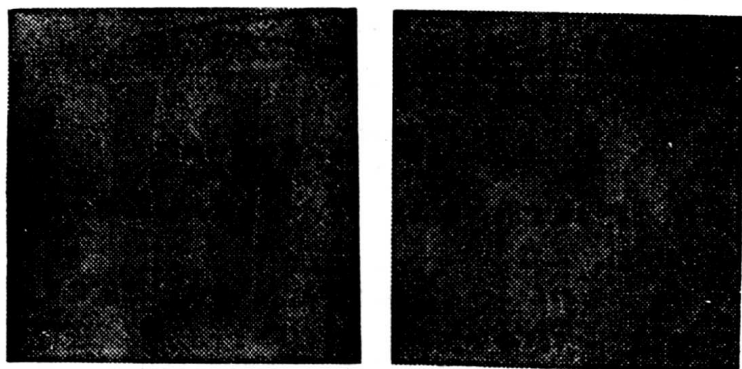


图10 电梯和自动扶梯

现在让我们看一看，乘电梯还是乘自动扶梯，能更快地到达6楼会场。电梯有两部，一部是每层都停，另一部是直通6楼。我们对直通6楼的电梯与自动扶梯进行比较。

若用自动扶梯，在1楼乘坐，到达6楼需要140秒。若用电梯，在1楼乘坐，到达6楼需要25秒。但是电梯比自动扶梯距离门口远，而且到达6楼时电梯距离会场也较远。图11给出了步行所需时间。

结果，若把步行的时间也加进来，则有

使用电梯时，需要95秒（1分35秒）

使用自动扶梯时，需要175秒（2分55秒）

看来乘电梯能够早到会场。

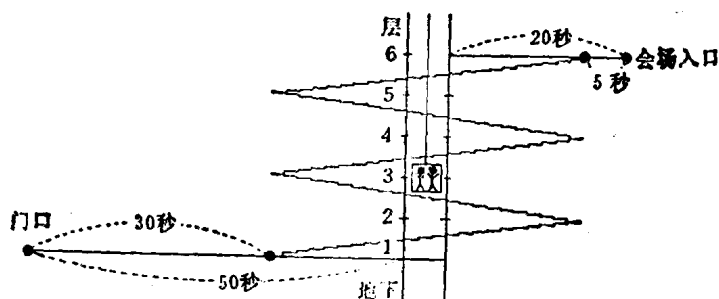


图11 电梯和自动扶梯的所在地点和所需时间

但是我们要知道，乘自动扶梯不用等候，而乘电梯是有等候时间的。

现在让我们看一看等候时间变化时，乘电梯好还是乘自动扶梯好。比较结果记在表4。

由表4可知，若等候时间少于80秒，用电梯能够早到会场。若等候时间正好为80秒，二者需要同样的时间。若等候时间超过80秒，用自动扶梯能够早到会场。

我们对于山形屋百货公司电梯的等候时间做过调查。若在1楼，正好赶上关闭电梯门，电梯开到7楼和屋顶，然后